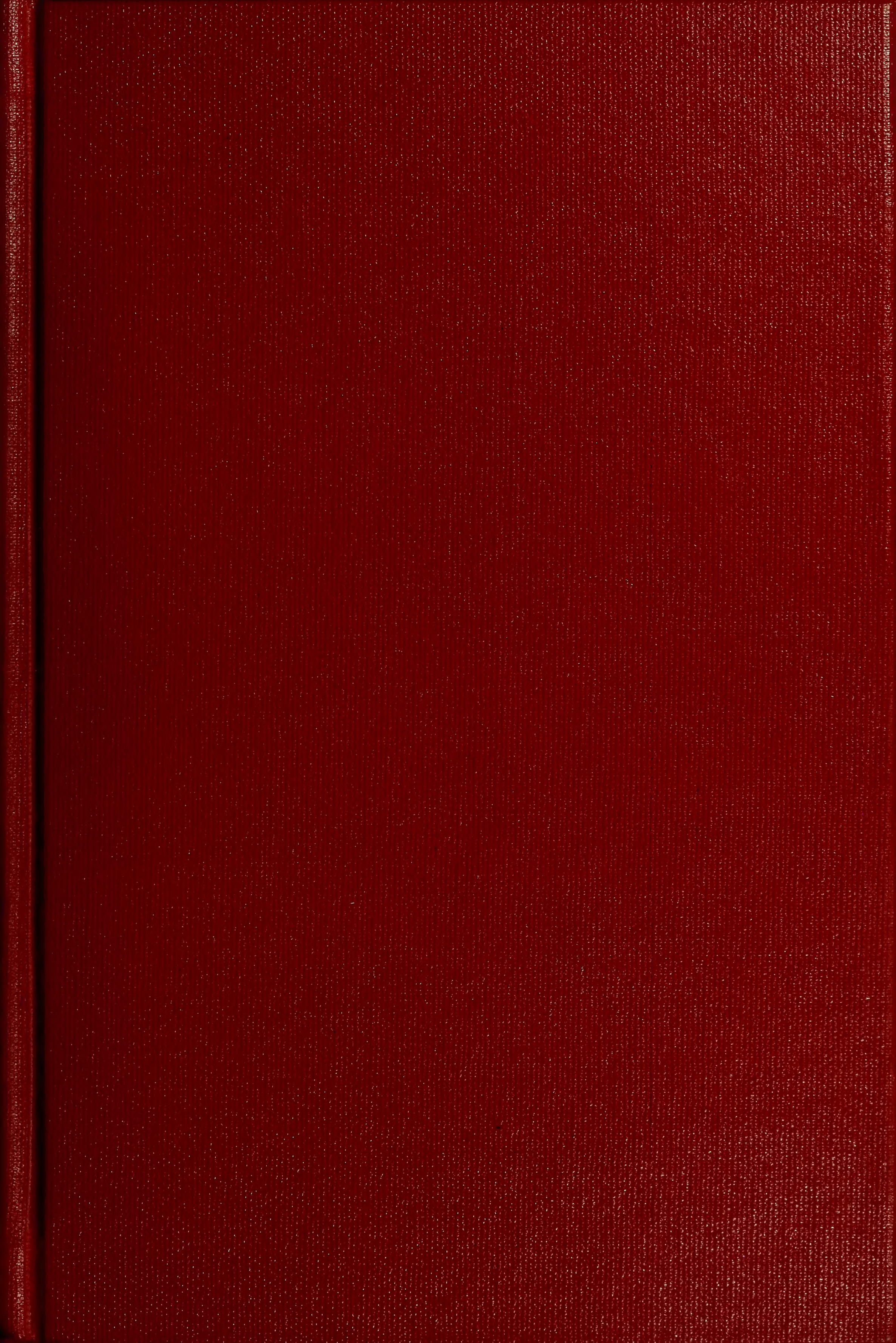
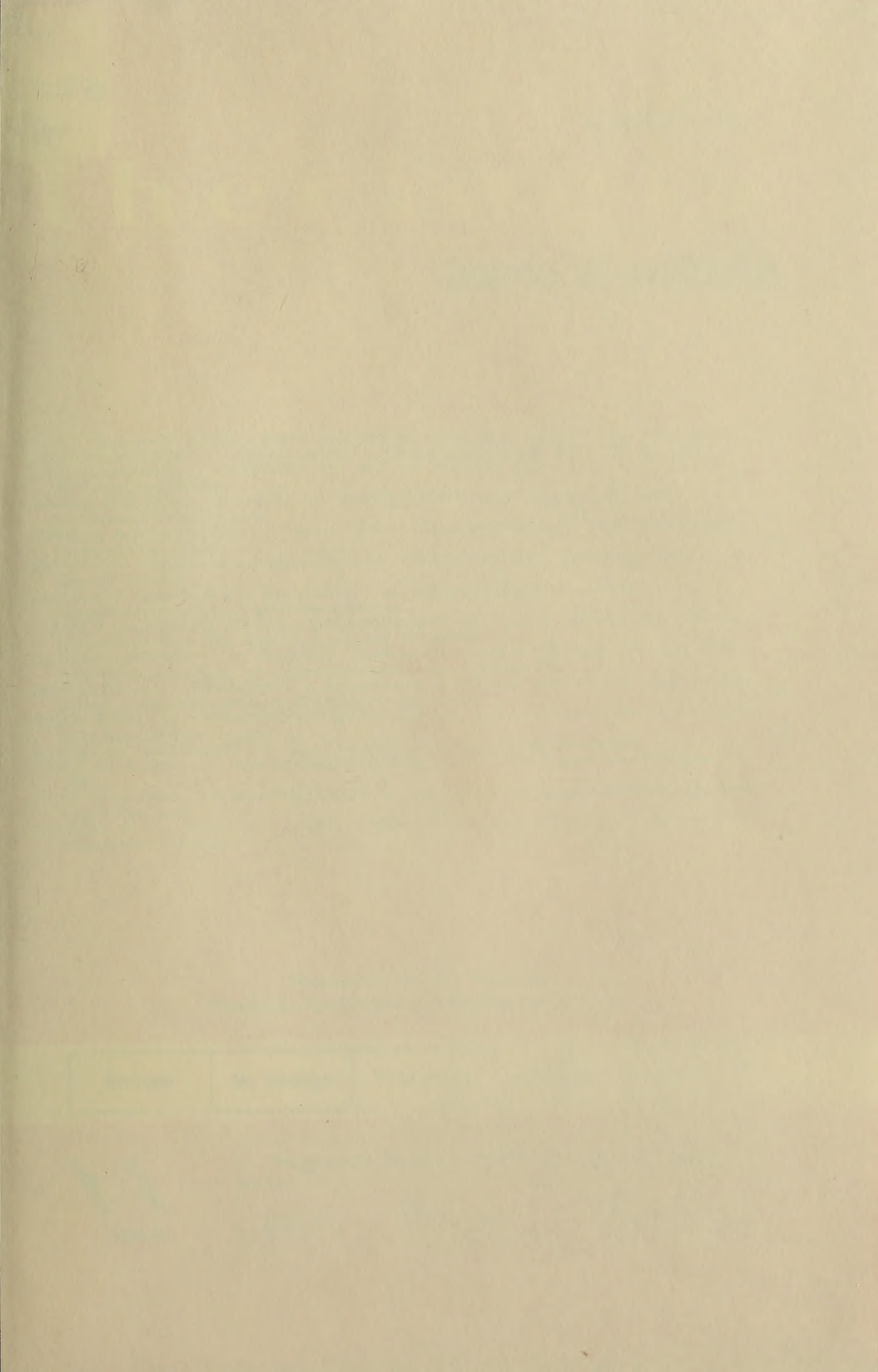




BL ISSN 0073-4721

Iheringia

Série Zoologia

Museu de Ciências Naturais
Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul

Iheringia	Sér. Zoologia	Porto Alegre	nº 80	p. 1-144	18 jun. 1996

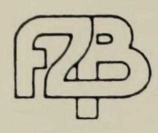


Programa de Apoio a Publicações Científicas





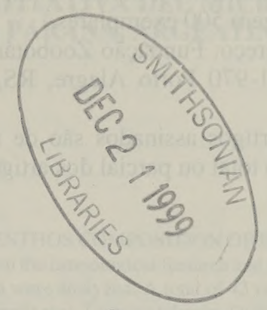




MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS
órgão da

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL
CGC 87.912.929/0001-75 - Supervisionada pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento

BL ISSN 0073-4721



Iheringia

Série Zoologia

Iheringia	Sér. Zoologia	Porto Alegre	nº 80	p. 1-144	18 jun. 1996

A revista IHERINGIA, Sér. Zool., é editada pelo Museu de Ciências Naturais, órgão da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, entidade de direito privado, instituída pela Lei Estadual nº 6.497, de 20.12.72, supervisionada pela Secretaria de Estado da Agricultura e destina-se à divulgação de trabalhos científicos originais, inéditos, resultantes de pesquisa em Zoologia.

Este número foi editado e impresso na gráfica Pallotti em junho de 1996.

Tiragem 500 exemplares.

Endereço: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Cx. Postal 1188, CEP 90001-970 Porto Alegre, RS, BRASIL. Tel. (051) 336.1511; Fax (051) 336.1778.

Iheringia, Sér. Zoologia. v. 1, 1957 -
Porto Alegre, RS - Brasil, Museu de Ciências Naturais
Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul
1957 -

Semestral

ISSN 0073-4721

1. Zoologia-Periódicos - Brasil.
2. Trabalhos científicos - Zoologia - Brasil. I. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotância do Rio Grande do Sul

CDU - 59 (05)

Artigos publicados na Iheringia Sér. Zoologia são indexados por: Abstracts of Entomology, Apicultural Abstracts, Bioresearch Index, Biological Abstracts, Centre International de Documentation Arachnologique, Entomological Abstracts, The Zoological Record.



Programa de Apoio a Publicações Científicas

MCT *CNPq* FINEP

COMPOSICIÓN CUALITATIVA Y CUANTITATIVA DEL MICROBENTOS DE LA LAGUNA EL TIGRE (RÍO PARANÁ, ARGENTINA)

Nora Ojea[1]

ABSTRACT

QUALITATIVE AND QUANTITATIVE MICROBENTHOS COMPOSITION OF EL TIGRE POND (PARANÁ RIVER, ARGENTINA). The relationships between the limnological features and the microbenthos in a lentic environment of the Middle Paraná River floodplain were analyzed. A total of 43 taxa was recorded. The most representative in density, diversity and species richness was Testacealobosia. *Difflugia gramen* var. *globulosa, D. oblonga oblonga, D. bin ucleata, D. kempnyi, Arcella discoides, Centropyxis aculeata tropica, C. discoides, C. elongata, C. aculeata oblonga* and *Centropyxis* sp. were dominant. The total highest density obtained was 3000 ind. cm^2 in the summer. In the analysis of 17 biological and physico-chemical variables, the first two principal components explain 47% of the total variance. The total density, *D. oblonga oblonga, D. gramen* var. *globulosa* and *Lesquereusia modesta caudata* were the most important discriminant variables. The qualitative distribution of the Testacealobosia was similar among the studied sites. Differences in the structure of the microbenthos during the cicle analyzed, were mainly caused by water level and temperature.

KEYWORDS. Argentina, Paraná River, microbenthos, structure, Testacealobosia.

INTRODUCCIÓN

Los estudios sobre microbentos en Argentina son muy escasos a pesar de su importancia en las tramas tróficas del fondo y del importante rol quejuega como indicadora de calidad de aguas. Los antecedentes sobre el tema son las investigaciones realizadas en ambientes del Paraná medio por BONETTO & EZCURRA DE DRAGO (1964), EZCURRA DE DRAGO (1966) y BONETTO **et al.** (1970).

Las características hidrológicas de las lagunas del valle aluvial del río Paraná medio son fuertemente influenciadas por las fluctuaciones del nivel hidrométrico del río, lo que ocasiona la expansión o contracción de las mismas de acuerdo al ciclo anual de inundación (DRAGO, 1989). La laguna El Tigre presenta esta característica y en la fase de inundación se conecta al río Correntoso verificándose el flujo de agua del río hacia la laguna perdiendo ésta temporariamente su identidad como ambiente lenítico, para volver a recuperarlo en la fase de aislamiento.

1. Facultad de Formación Docente en Ciencias, Universidad del Litoral, 9 de Julio 2655 (3000), Santa Fe, Argentina

El objetivo es conocer la estructura del microbentos en relación con las principales características limnológicas de un ambiente lenítico del valle aluvial del río Paraná medio (Argentina).

MATERIAL Y MÉTODOS

El material fue extraído de la laguna El Tigre ubicada a 31° 41 'S - 60° 42'W (provincia de Santa Fe, Argentina), con una longitud de 287 m y un volumen medio de 30800 m^3 (fig. l).

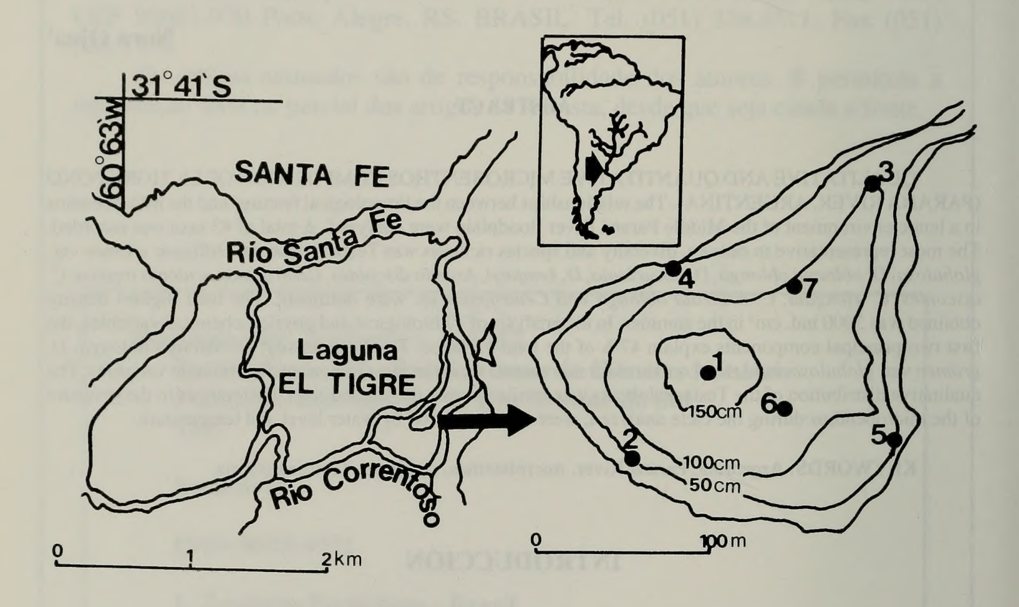


Fig l . Ubicación de la Laguna El Tigre, Argentina. Batimetría y morfometría de la laguna y las siete estaciones de muestreo determinadas.

Se determinaron 7estaciones de muestreo en relación con la batimetría y morfometría de la laguna (fig. 1). Las estaciones 1, 6 y 7 se establecieron en la zona limnética; 2 y 5 próximas a la macrofitia marginal compuesta principalmente por *Paspalum* sp., *Eichhornia crassipes*, *Polygonum* sp. y *Ludwigia* sp.; la 3 en la zona marginal ubicada en el extremo norte de la laguna, y la 4 sobre un sector de la orilla de sedimento arenoso.

Los muestreos se realizaron durante un ciclo anual (Febrero 1987 - Febrero 1988), con periodicidad mensual. Em cada punto de muestreo se registraron los siguientes parámetros físicos y químicos: profundidad, temperatura, transparencia del agua (disco de Secchi), pH, conductividad y oxígeno superficial y de fondo (Horiba, modelo U-7), composición granulométrica de los sedimentos (según escala de WENTWORTH, 1932), y porcentaje de carbono de los sedimentos según Schollenberger **apud** JACKSON (1964). En cada punto fue extraída uma muestra con draga modelo "mud-snupper" de 25 cm^2 de superfície de extracción y 2 cm de profundidad. Se fijaron en formol al 5%, y fueron filtradas en un tamiz de 45 μm de abertura de malla. Debido al método de fijación utilizado se perdieron los taxa de ciliados y flagelados. Estas muestras fueron depositadas en el Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET). Se analizó cuali y cuantitativamente una alícuota de 1cm^3 de cada muestra, mediante cámara de Sedwick-Raffter. La densidad numérica se expresó en ind. cm^2. Se calculó la riqueza taxonómica y el índice de diversidad de Shannon & Weaver, 1963 **apud** MARGALEF

1974) y el índice de Constancia de Bodenheimer, 1938 **apud** DAJOZ (1974). Se seleccionaron 17 variables para ser sometidas a un análisis de componentes principales y para determinar aquellas más importantes se aplicó análisis discriminante.

RESULTADOS

La profundidad máxima alcanzada en la laguna fue de 3,37 m (fig.2) en el centro, durante el mes de Junio (período de creciente), y el valor mínimo fue de 0,15m en el estación 4, en el mes de Marzo coincidiendo con el período de estiaje. El período de creciente (según el nivel hidrométrico del río Paraná, Puerto ciudad de Paraná, província de Entre Ríos) fue durante el invierno y el de estiaje en primavera (fig.2). A partir de los 4m la laguna recibe agua procedente de la capa subterránea y de desborde de otras lagunas adyacentes, produciéndose un aumento de la transparencia (fig.3). Luego, durante la fase de inundación (Junio), a partir de los 4,90m la laguna permanece conectada al río provocando un brusco descenso de los valores de transparencia por dilución de los sedimentos. A lo largo de la fase de inundación los valores de transparencia vuelven a aumentar por depositación de sedimentos. Dichos valores descienden cuando la laguna queda aislada, durante la primavera y el verano.

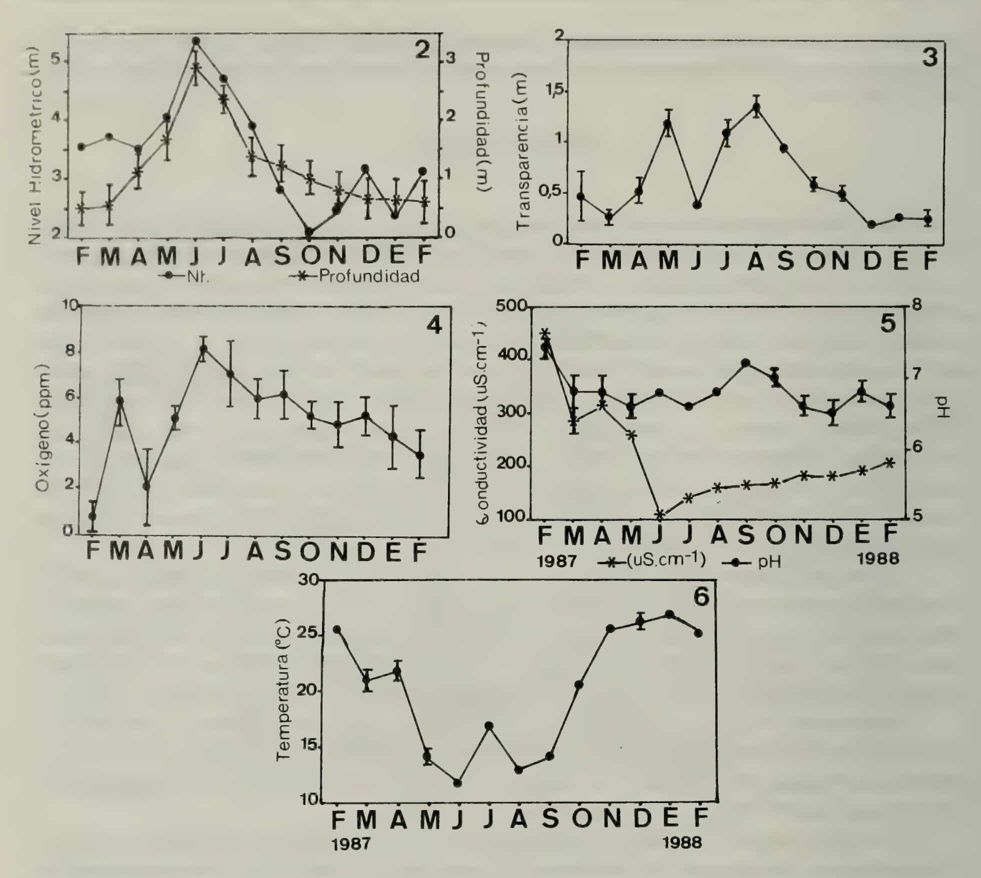
El oxígeno de fondo (fig.4) presentó marcadas variaciones entre los distintos puntos muestreados presentando mayores valores en la estación 4 y 7 con sedimento arenoso y limo-arenoso respectivamente y valores más bajos en las estaciones 2 y 5 con sedimento limo-arcilloso y mayor contenido de materia orgánica. La baja concentración de oxígeno registrada en Febrero yAbril coincide con el período de mayor mineralización biológica.

La conductividad (fig. 5) presentó un marcado descenso durante el período de conexión con el río aumentando luego gradualmente. El pH (fig.5) osciló entre 6,4 y 7,4 presentando pocas variaciones a lo largo del ciclo estudiado. El valor máximo de temperatura fue de 26,7 °C y el mínimo de 12° C (fig.6).

Los sedimentos de fondo en las estaciones 1, 2, 5 y 6 son limo-arcillosos, en la 3 y 7 limo-arenosos y en la estación 4 arenosos. El contenido de carbono en los sedimentos fue menor en las estaciones 3, 4 y 7 con promedios de 0,0757; 0,0586 y 0,858gC%, respectivamente, mientras que la 1, 2, 5 y 6 presentaron valores promedio de 1,595; 1,153; 1,510 y 1,587gC%, respectivamente. Las estaciones 2 y 5 presentan en sus sedimentos materia orgánica particulada de mayor tamaño.

Composición cuali y cuantitativa del microbentos. La mayor densidad numérica fue registrada en la estación 2 con 3000 ind. cm^{-2} y la menor en la estación 3 con 273 ind. cm^{-2}. Los promedios de densidades numéricas registrados a lo largo del ciclo estudiado (fig. 7) muestran que en la mayor parte del período no existen grandes variaciones en la densidad, la que aumenta sólo en los meses de verano, coincidiendo con el período de mayor producción biológica.

Testacealobosia presenta mayores valores en comparación con Rotifera y Nematoda (fig.8). Se observa leves variaciones en la densidad de los tecamebianos durante la mayor parte del año, mostrando solo un brusco ascenso durante los meses de verano. Nematoda varía muy poco, con mayores densidades en los meses de primavera (Setiembre y Noviembre). Rotifera, alcanza dos picos máximos de densidad, el primero cuando la laguna se halla conectada al río, el cual podría deberse a un ingreso de especies de origen



Figs. 2-6. Variaciones promedio y desvío stándar: 2, nivel hidrométrico del Río Paraná (Puerto ciudad de Paraná, provincia de Entre Ríos) y de la profundidad de la laguna El Tigre; 3, transparencia; 4, oxígeno; 5, conductividad y pH; 6, temperatura.

lótico, y el segundo pico se observa en primavera-verano cuando la laguna halla aislada.

La riqueza taxonómica osciló entre 35 especies (estación 2) y 2 especies (estaciones 3 y 4) (fig. 9) y la riqueza taxonómica promedio desciende abruptamente en Febrero (fig. 10).

La diversidad específica promedio osciló entre 2,4 (estación 5) y 1,3 (estación 3) (fig. 11). La variación de los valores promedio de diversidad (fig. 12) muestra mayores fluctuaciones que en la riqueza taxonómica, con un comportamiento muy similar al del nivel hidrométrico notándose que la diversidad disminuye cuando la laguna se conecta al río y aumenta durante la fase de aislamiento.

Se determinaron 43 entidades taxonómicas (tabla I) siendo Testacealobosia el grupo dominante con 34 especies. Los restantes taxa corresponden a nematodes (3 especies), rotíferos (2 especies), gastrotricos (1 especie), tardígrados (1 especie), oligoquetos (1 especie) v ostrácodos (I especie).

Entre los tecamebianos el género mejor representado fue*Difflugia* con 17 especies. Le sigue *Centtupyxis* con 6 especies,*Protocucurbitella* con 4,*Arcella* con 3,*Lesquereusia, Euglypha, Nebela* y *Pontigulasia* con una especie.

Las especies más importantes en densidad y constancia fueron: *Difflugia gramen* var. *globulosa, D. oblonga oblonga, D. binucleata, D. kempnyi, Arcella discoides, Centropyxis aculeata tropica, C. discoides, G elongata, C. aculeata oblonga* y *Centropyxis* sp.

En las estaciones 1, 2, 5 y 6 se observó mayor número de especies constantes de tecamebianos (tabla I). Las estaciones 1 y 6 ubicadas en la zona limnética tienen sedimento limo-arcilloso y alto contenido de materia orgánica disponible. Las estaciones 2 y 5, con sedimento limo-arenoso y alto contenido de materia orgánica se hallan cercanas a la macrofitia marginal por lo tanto al morir dicha vegetación, provee de un sustrato favorable para el desarrollo de los protozoos ya que los microorganismos que intervienen en los procesos de descomposición les sirven de alimento. El menor número de especies constantes fue registrado en la estación 3, con bajo contenido de carbono en los sedimentos, siendo además la estación más cercana a la conexión con el río, ubicación con características muy inestables.

Del análisis de componentes principales fueron seleccionados los dos primeros factores (fig. 13). El primer componente principal, Factor 1, explica el 30,08% de la varianza, y las variables ordenadas por este factor corresponden a: conductividad, densidad, *D. gramen* var. *globulosa* y *D. oblonga oblonga.* La densidad se relaciona negativamente con la profundidad, la transparencia y el oxígeno superficial y de fondo y positivamente con la temperatura y la conductividad. Dicha densidad está dada por *D. gramen* var. *globulosa, D. oblonga oblonga* y *Protocucurbitella mitrata*. De acuerdo a lo expresado el primer competente principal está determinado fundamentalmente por variables biológicas, es decir la densidad y las principales especies de tecamebianos cuya distribución depende de la profundidad, transparencia conductividad, temperatura, oxígeno superficial y de fondo.

El segundo componente principal corresponde al Factor 2 que explica 17,28% de la varianza. Este factor está determinado principalmente por variables físico-químicas siendo la característica más notable la relación negativa que existe entre la diversidad y la temperatura, y su relación positiva con la profundidad y el oxígeno superficial. El mismo tipo de relación se observa entre *Protocucurbitella mitrata* y los parámetros físicos y químicos.

Las variables más importantes que surgieron del análisis discriminante fueron: densidad,*D. oblonga oblonga, D. gramen* var. *globulosa, Lesquereusia modesta caudata, Centropyxis aculeata oblonga, Centropyxis* sp. 1, *A. discoides*, diversidad,*Protocucurbitella coroniformis* var. *pusilla*, y *D. binucleata* cuyos valores de Wilks-lambda son respectivamente 0,76, 0,55, 0,43, 0,33, 0,29, 0,25, 0,23, 0,21, 0,19 y 0,18.

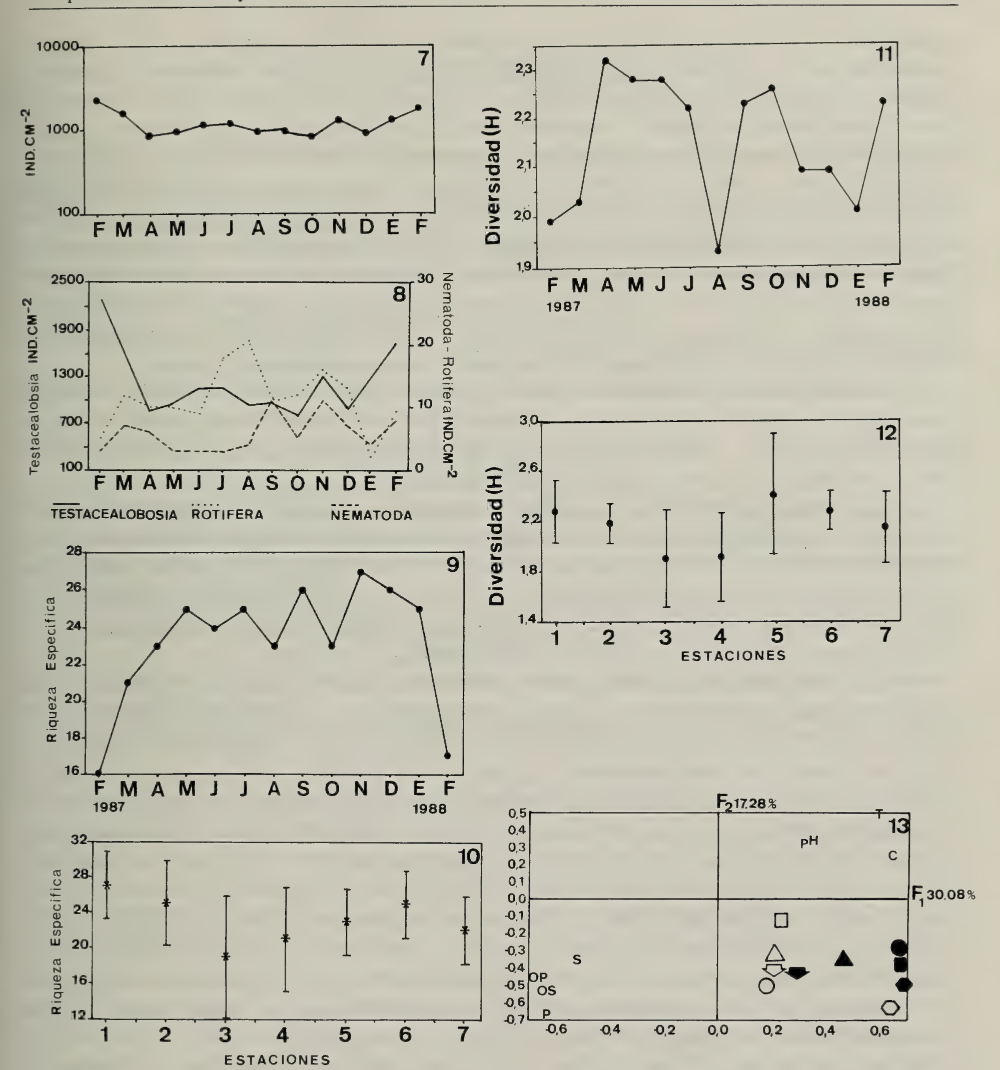
DISCUSIÓN

El microzoobentos de la laguna El Tigre está compuesto por Protozoa, principalmente Testacealobosia, incluyendo también a Nematoda, Rotifera y Gastrotricha. En comparación a los estudios realizados en otros ambientes leníticos del valle aluvial del río Paraná medio, se observó mayor riqueza específica de tecamebianos en relación a lo señalado por EZCURRA DE DRAGO (1966) y BONETTO **et al.** (1970) que fueron 24 y 11 especies respectivamente.

Tabla 1. Composición del microbentos en cada estación de muestreo de la laguna, El Tigre, Río Paraná, Argentina, de acuerdo al índice de constancia. A= 50% (constante), B = 25 - 50% (accesoria) y C = 25% (accidental).

TAXA	ESTACIONES						
PROTOZOA	1	2	3	4	5	6	7
TESTACEALOBOSIA							
Difflugia acuttissima Deflandre, 1931	A	A	A	A	A	A	A
D. gramen var. *globulosa* Stepanek & Jiri, 1958	A	A	A	A	A	A	A
D. ventricosa Deflandre, 1929	A	A	C	B	A	A	A
D. oblonga var. *oblonga* Ehrenberg. 1838	A	A	A	A	A	A	A
D. scalpellum Penard, 1899	B	B	C	C	C	B	C
D. binucleata Penard 1902	A	A	B	A	A	A	A
D. kempnyi Stepanek, 1952	A	A	B	A	A	A	A
D. urceolata Carter, 1864	C	C	C	C	-	C	-
D. acuminata var. *inflata* Penard, 1902	B	B	B	B	B	C	C
D. pleustonica Dioni, 1970	C	C	C	B	C	B	C
D. lacustris Penard, 1902	A	A	B	B	A	A	A
D. elegans var. *angustata* Penard, 1890	B	-	C	C	C	C	-
D. litophila Lievre & Thomas, 1958	A	B	C	B	B	B	B
D. foissneri Chardez, 1986	B	A	C	C	B	B	B
D. fragosa Hempel, 1898	C	-	C	C	C	C	C
Difflugia sp. 1	-	C	-	-	-	C	-
Difflugia sp. 2	A	A	B	A	-	A	A
Pontigulasia compressa Rhumbler, 1895	B	B	B	A	B	A	B
Euglypha crenulata Wailes, 1913	B	C	C	C	B	B	B
Lesquereusia modesta var. *caudata* Playfair, 1917	A	A	A	A	A	A	A
Protocucurbitella coroniformis var. *pusilla* Lievre & Thomas, 1960	A	A	A	A	A	A	A
P. coroniformis pusilla fma. *acuminata* Lievre & Thomas, 1960	C	-	C	C	C	C	C
P. mitrata Chardez, 1986	A	A	A	A	A	A	A
Protocucurbitella sp.	A	A	B	A	A	A	B
Nebela teres Jung, 1942	-	-	-	-	-	C	-
Arcella discoides Ehrenberg, 1871	A	A	A	A	A	A	A
A. dentata Ehrenberg, 1938	C	C	C	-	C	C	C
A. rontundata Playfair, 1917	-	C	-	-	-	-	-
Centropyxis aculeata var. *tropica* Deflandre, 1929	A	A	B	C	C	A	B
C. aculeata var. *oblonga* Deflandre, 1929	A	A	A	C	A	A	C
C. discoides Penard, 1890	A	A	B	C	C	A	B
C. elongata Thomas, 1959	B	B	B	B	B	B	B
Centropyxis sp. 1	A	A	A	A	A	A	A
Centropyxis sp. 2	A	A	A	A	A	A	A
ROTIFERA							
Rotaria sp.	B	B	C	B	A	A	B
Habrotrocha sp.	A	A	C	B	C	C	C
GASTROTRICHA	B	C	C	B	C	B	C
OLIGOCHAETA							
Aulodrilus pigueti Kowalewski, 1914	C	C	C	C	-	-	C
NEMATODA (sp. 1)	A	A	A	A	A	A	A
NEMATODA (sp.2)	C	C	C	C	C	C	-
Rhabditida sp.	A	A	A	A	C	A	A
TARDIGRADA	C	C	C	C	C	C	C
OSTRACODA	C	C	-	C	C	C	-

Como lo expresó EZCURRA DE DRAGO (1966) para la fauna bentónica de distintas cuencas del río Paraná, los tecamebianos fueron los más representativos de la



Figs. 7-13. 7, Promedios de densidades numéricas de los taxa registrados a lo largo del ciclo estudiado. 8, Variación temporal de las densidades de Testacealobosia, Rotifera y Nematoda. 9, Variaciones de los valores promedio de la riqueza taxonómica a lo largo del ciclo estudiado. 10, Variaciones promedio y desvío estándar de la riqueza taxonómica en las siete estaciones de muestreo determinadas. 11, Variaciones de los valores promedio de la diversidad específica a lo largo del ciclo estudiado. 12, Variaciones promedio y desvío estándar de la diversidad específica en las siete estaciones de muestreo determinadas. 13, Ordenación de las diecisiete en el plano definido por los componentes principales 1 y 2. C, Conductividad; OS, Oxígeno sperficial; OP, Oxígeno profundo; P, profundidad; pH, pH; S, transparencia; T, Temperatura; ⬣ ,Densidad; ○ ,Diversidad; ●, *Difflugia gramen* var. *globulosa*;■, *D. oblonga oblonga*; ▽, *D. binucleata*; ⬡, *Protocucurbitella mitrata*; ▼, *Lesquereusia modesta caudata*; △ , *Arcella discoides*; □, *Centropyxis* sp.1; ▲, *Centropyxis aculeata oblonga*.

microfauna de fondo, siguiéndole los nematodes. Los taxa registrados en la laguna coinciden con lo expresado por MADONI (1989, 1991) en lagos italianos. En nuestro estudio Testacealobosia está representado por 34 especies, en contraposición a lo expresado por el citado autor que señala 11 especies para el Lago Suviana y 4 especies para el Lago Brasimore. La densidad de tecamebianos registrada está dentro de los valores dados por MADONI (1989, 1991) que fueron de 3340 ind.cm^{-2} para el Lago Suviana, pero supera ampliamente lo registrado para el Lago Brasimore que fue de 281 ind.cm^{-2}. En dichos estudios, la máxima densidad de tecamebianos fue registrada en otoño, mientras que en El Tigre se verificó durante el verano. Sin embargo, Rotifera se comporta de igual manera que lo expresado por MADONI (1989, 1991), presentando altas densidades durante el verano. Por el contrario, Nematoda en nuestro estudio se halló mejor representada durante los meses de primavera, mientras que en los lagos italianos lo fue en invierno.

La densidad de tecamebianos en la laguna El Tigre muestra variación espacial observándose mayores valores en las estaciones con alto contenido de materia orgánica particulada gruesa, y menores valores en aquellas estaciones caracterizadas por tener mayor porcentaje de materia orgánica particulada fina.

La variación espacial de la riqueza taxonómica es menor. Los tecamebianos se alimentan básicamente de bacterias y detritus (formas bacteriófagas detritívoras según PRATT & CAIRNS, 1985). Los sedimentos de los puntos analizados presentan una buena oferta alimenticia lo que determina una distribución cualitativamente homogénea de dichos organismos en toda la laguna, si bien los tecamebianos prefieren un tipo de sustrato más que otros (BERZINS & STENDOTTER, 1990).

Las variaciones temporales en los parámetros físicos y químicos influyen en la distribución del microzoobentos, como lo observado en el fitoplancton (GARCIA DE EMILIANI, 1993) y zooplancton (JOSE DE PAGGI, 1993). Así en períodos de inundación las condiciones son muy inestables, lo que queda reflejado por la baja densidad y diversidad registrada. En período de aislamiento, donde la laguna retoma sus características de ambiente lenítico y los factores físico-químicos se mantienen más estables, ocurre una recuperación de esta fracción del bentos registrándose los mayores valores de densidad. Dichos valores se registran a partir de fines de la primavera y durante los meses de verano, coincidiendo con el período de mayor biomasa de fitoplancton (GARCIA DE EMILIANI, 1993) y la mayor abundancia y riqueza específica de rotíferos (JOSE DE PAGGI, 1993). La estructura del microbentos depende principalmente de las variaciones temporales determinadas por las oscilaciones del nivel hidrométrico y la temperatura. Es una comunidad estructuralmente simple, con bajos valores de diversidad, prevaleciendo aquellas especies más ubícuas. El bajo número de especies encontradas en la laguna El Tigre, al igual que lo señalado por MADONI (1989,1991), indica la alta inestabilidad del ambiente, que se debe a la variación de las condiciones hidrológicas de la laguna por su conexión temporaria con el ambiente lótico al que se asocia.

Agradecimientos. A las profesoras Inés Ezcurra de Drago y Mercedes Marchese por la lectura crítica del manuscrito, como asi también al Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET) por facilitarme el material de estudio.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERZINS, B. & STENDOTTER, U. 1990. Ecological studies of freshwaters rhizopods. **Hydrobiologia**, Dordrecht, **202**:1-11.
BONETTO A. & EZCURRA DE DRAGO I. 1964. La fauna bentónica de algunas aguas rápidas del Paraná medio. **Phisis**, Buenos Aires, **24** (68):311-316.
BONETTO,A., EZCURRA DE DRAGO, I., GARCIA,M.O. &DI PERSIA, D.1970. Estructura y distribución del complejo bentónico en algunas cuencas leníticas del Paraná medio. **Acta zool. lilloana**, San Miguel de Tucumán, **27**:63-100.
DAJOZ, R. 1974. **Tratado de Ecología**. Madrid, Mundi Prensa, 610 p.
DRAGO, E. 1989. Morphological and hydrological characteristics of the flood plain ponds of the Middle Paraná River (Argentina). **Revue Hydrobiol. trop.**, Bondy, **22**(3): 183-190.
EZCURRA DE DRAGO, I. 1966. Notas preliminares acerca de la fauna bentónica de las cuencas del Paraná medio. **Physis**, Buenos Aires, **26**(72): 313-330.
GARCIA DE EMILIANI, M.O. 1993. Seasonal succession of phytoplankton in a lake of the Paraná River floodplain, Argentina. **Hydrobiologia**, Dordrecht, **264**: 101-114.
JACKSON, M. 1964. **Análisis químicos de suelos**. Barcelona, Omega, 662p.
JOSE DE PAGGI, S. 1993. Composition and seasonality of planktonic rotifers in limnetic and litoral regions of a floodplain lake (Paraná River system). **Revue Hydrobiol. trop.**, Bondy, **26**(1):53-63.
MADONI, P. 1989. Comunity structure of the microzoobenthos in Lake Suviana (Tusco-Emilian Apennines). **Bool. Zool.**, Modena, **56**:159-165.
__. 1991. Microzoobenthos in thc Brasimore Reservoire (Tusco-Emilian Apennines): Community structure and distribution. **Verh. Internat. Verein. Limnol.**, Stuttgard, **24**: 1405-1408.
MARGALEF, R. 1974. **Ecología**. Barcelona, Omega, 951p.
PRATT, J. & CAIRNS, J.1985. Functional groups in the Protozoa: Roles in differing ecosystems. **J. Protozool**, Lawrence, **32**(3): 415-423.
WENTWORTH, C. 1932. A scale of grade and class terms for clastics sediments. **J. Geol.**, Chicago, **30**: 377-392.

Recebido em 11.02.1994; aceito em 2.01.1995

HYPANTHRACOS, UM NOVO GÊNERO DE PENTATOMINI (HETEROPTERA: PENTATOMIDAE)

Jocélia Grazia[1,2]
Luiz Alexandre Campos[1,2]

ABSTRACT

HYPANTHRACOS, A NEW GENUS OF PENTATOMINI (HETEROTERA: PENTATOMIDAE). A new Neotropical genus of Pentatomini *Hypanthracos* and two new species, the type species *H. meridionalis* from Uruguay and *H. ditarsus* from Brazil are described. A study of the genitalia of both sexes and geographical distribuion data are also included.

KEYWORDS. *Hypanthracos*, Heteroptera, Pentatomini, Taxonomy, rice.

INTRODUÇÃO

A tribo Pentatomini conta hoje com mais de 100 gêneros neotropicais descritos, sendo uma das tribos mais bem estudadas e conhecidas dentre os Heteroptera da região Neotropical (ROLSTON & MCDONALD, 1984). Não obstante, eventualmente novas espécies e gêneros são encontrados conforme são intensificadas as coletas, principalmente na região amazônica. É proposto um novo gênero com duas espécies alopátricas, que se distribuem uma na Amazônia brasileira e outra no sul do Brasil (Rio Grande do Sul) e Uruguai.

MATERIAL E MÉTODOS

A dissecação, o tratamento das genitálias e a confecção das ilustrações seguem GRAZIA **et al.** (1993). A terminologia das peças de genitália está de acordo com DUPUIS (1995, 1970). As medidas efetuadas correspondem ao valor absoluto de 1 ♂ e 1 ♀ de cada espécie. Todas as medidas estão expressas em milímetros.

As siglas das coleções examinadas e os nomes dos curadores e/ou responsáveis pelas coleções são citados entre parênteses: AMNH - American Museum of Natural History, New York, USA (R. T. Schuh); MACN - Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires, Argentina (A. Bachmann); MCNZ - Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil (H. A. O. Gastal); MZSP - Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil (U. R. Martins); UFRG - Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil (J. Grazia).

---

1. Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Paulo Gama s/n, 90046-900 Porto Alegre RS, Brasil.
2. Bolsista do CNPq.

Hypanthracos, gen. n.

Espécie-tipo: *Hypanthracos meridionalis*, sp. n.

Etimologia. O nome genérico refere-se à coloração ventral negra (do grego **anthracos** = relativo a carvão; **hypo** = sob, embaixo). Gênero masculino.

Diagnose. Cabeça triangular, jugas afiladas no ápice, pouco mais curtas que o clípeo e, em vista lateral, posicionadas num plano dorsal do clípeo. Ângulos umerais desenvolvidos em pequenos espinhos agudos, dirigidos ântero-lateralmente. Carena do mesoterno estreita e pouco elevada, superfície desnsamente pilosa. Segundo artículo rostral arqueado, lateralmente comprimido. Ápice do 7º segmento do conexivo desenvolvido em espinho agudo nos machos.

Descrição. Forma alongada, bastante convexa, especialmente na face ventral. Cabeça mais longa que larga, tão longa quanto o pronoto, não declivente. Margens externas das jugas sinuosas, convergentes no ápice; jugas afiladas no ápice, mais curtas que o clípeo. Búculas sinuadas, estendendo-se até a base da cabeça; anteriormente em pequeno dente triangular, evanescentes porteriormente. Tubérculos anteníferos encobertos quase totalmente pelas jugas, sendo pouco visíveis em vista dorsal. Rostro alcançando os primeiros segmentos abdominais, 1º artículo contido entre as búculas; 2º artículo arqueado comprimido lateralmente; 3º e 4º artículos subcilíndricos. Pronoto: margem anterior rasamente côncava; dentículos dos ângulos anteriores triangulares. Metade anterior do pronoto fortemente declivente. Densamente pontuado, coloração de fundo de ocre a cobre, com pontuações grandes, negras, freqüentemente confluentes. Margens ântero-laterais do pronoto íntegras. Ângulos umerais desenvolvidos em espinhos agudos, projetados ântero-lateralmente, não alcançando o nível da margem anterior do pronoto. Prosterno não carenado ou sulcado. Escutelo: coloração e pontuações como no pronoto. Ângulos basais com pequenas fóveas negras. Margens laterais sub-retilíneas, disco do escutelo pouco elevado. Mesosterno com carena estreita e pouco elevada, de aspecto aveludado devido à densa pilosidade. Hemiélitros: coloração ocre; cório com pontuações negras, menores e mais esparsas que as do pronoto e escutelo, raramente confluentes. Ápice do cório quase alcançando a margem posterior do 5º segmento do conexivo. Membrana quase alcançando o ápice do abdome. Veias em número de 8 a 10, subparalelas, partindo de uma veia transversal única, com exceção de uma ou duas veias mais externas de acordo com o exemplar. Metasterno não carenado, rasamente côncavo, densamente piloso. Peritrema ostiolar reduzido, sub-auricular; área evaporatória meso e metapleural bastante rugosa e enegrecida, ocupando pouco mais da metade basal da metapleura e uma área semi-lunar, mais ou menos ampla, junto à margem posterior da mesopleura. Pernas ocre-amareladas, exceto as seguintes áreas negro-foscas: coxas, fêmures anteriores (exceto junto à articulação basal), metade distal dos fêmures médios e posteriores, e junto à articulação basal das tíbias. Fêmures apresentando uma fileira de cerdas ventrais, larga e uniformemente espessadas. Tíbias dorsalmente sulcadas. Conexivo de coloração ocre, com densa e fina pontuação negra intercalada a máculas irregulares ocre-amareladas. Ângulo póstero-lateral do 7º segmento do conexivo dos machos em espinho agudo, sendo os demais rombos; nas fêmeas todos são rombos. Abdome totalmente negro-fosco na sua face ventral.

Genitália ♂ : pigóforo com a abertura dorsal reduzida. Bordo ventral formando dois folhetos carenados, um mais ventral (externo) e outro mais dorsal (interno), intercalados por uma escavação na região posterior do pigóforo. Parâmeros ausentes. Placa basal ampla, mais larga que a **phallotheca. Processus capitati** robustos, conetivos dorsais em forma de taça. **Phallotheca** pequena, representando menos da metade do comprimento do **phallus**; presente 1 par de pequenos processos ventrais apicais digitiformes (processo 1 da **phallotheca**) e 1 + 1 processos dorso-laterais (processo 2 da **phallotheca**) junto à placa basal. Conjuntiva amplamente expandida, com 4 pares de processos, sendo 1 par ventral (processo 1 da conjuntiva), 1 par lateral (processo 2 da conjuntiva) e 2 pares dorsais (processo 3 da conjuntiva, processo 4 da conjuntiva). Processo 3 da conjuntiva muito esclerotinizado, em vista lateral assemelhando-se a um "T", quase completamente encoberto pelos processos 1 e 2. Ápice dos processos da conjuntiva bastante esclerotinizados, com exceção do par mais dorsal (processo 4 da conjuntiva), cujo ápice apresenta-se suavemente arredondado e membranoso. Os processos 1, 2 e 3 da conjuntiva envolvem a vesica ventro-lateralmente. Vesica com um processo em forma de gancho (processo da vesica) curvado em direção ventral, parcialmente visível dorsal e lateralmente, totalmente encoberto pela conjuntiva em vista ventral. **Ductus seminis distalis** longo, várias vezes maior que o **phallus** e disposto em helicóide.

Genitália ♀ : gonocoxitos 8 moderadamente túmidos, ligeiramente mais largos que longos, com a margem posterior sinuosa, biconvexa; bordos suturais unidos em toda a sua extensão; ângulos suturais projetados sobre o gonoxito 9. Laterotergitos 8 mais longos que largos. Laterotergitos 9 mais longos que largos, não alcançando o ápice da banda transversal que une os laterotergitos 8; margens internas dos laterotergitos 9 fortemente sinuadas, as externas moderadamente convexas. Segmento X sub-retangular, mais longo do que largo, margem posterior maior que a anterior.

Distribuição. Brasil: Pará, Rio Grande do Sul; Uruguai.

Comentários. O gênero *Hypanthracos* posiciona-se dentro do grupo de Pentatomini denominado seção 1 (ROLSTON & McDONALD, 1984) por não apresentar tubérculo ou espinho na base do 3º urosternito; assemelha-se superficialmente a *Proxys* Spinola, 1837 e *Padaeus* Stål, 1862 pelo fácies dorsal, e a *Tibraca* Stål, 1860 pela forma da cabeça, disposição do clípeo e das jugas, estrutura do rostro, forma da carena do mesoterno, presença de dois folhetos carenados no bordo ventral do pigóforo e presença de processos homólogos na **phallotheca**. Entretanto, *Hypanthracos* apresenta autapomorfias que permitem distinguí-lo facilmente de outros gêneros, como a forma e proporção dos artículos antenais, a forma do bordo dorsal do pigóforo, a ausência de parâmeros, a forma e dimensão dos processos da conjuntiva.

***Hypanthracos meridionalis*, sp.n.**

(Figs. 1, 3, 5-8, 13-15, 19, 21)

Holótipo: ♂ , Uruguai, Artigas, 17.XI. 1955, F.H.C. leg. (MACN), aqui designado.

Descrição. Coloração de fundo ocre, grosseira e densamente pontuado de negro. Cabeça: jugas com pontuações confluentes que formam rugas transversais. Antenas de coloração ocre, porém negras nos 2/3 distais do 4º artículo, este desnsamente piloso; falta o 5º artículo. Tarsos com três artículos (figs. 1, 3).

♂. Medidas: comprimento da cabeça 2,52; largura da cabeça 2,35; comprimento dos artículos antenais I 0,67, II 0,50, III 0,68, IV 1,21, V falta; comprimento do pronoto 3,36; largura do pronoto ao nível dos ângulos umerais 7,22; comprimento do escutelo 5,04; largura basal do escutelo 4,20; largura abdominal ao nível do 3º segmento do conexivo 6,55; comprimento total, do ápice do clípeo ao ápice do 7º segmento do conexivo 13,61.

Genitália: pigóforo (figs. 5-8) de contorno subquadrangular, apresentando suave estreitamento em direção a base; ângulos póstero-laterais arredondados e não projetados. Segmento X (X) com superfície dorsal transversalmente sulcada e de contorno sinuado, apresentando uma forte deflexão posterior (fig. 8); margem posterior de contorno subtriangular. **Phallus** (figs. 13-15): processo 4 da conjuntiva (pcr4) rombo no ápice.

♀. Medidas. comprimento da cabeça 2,94; largura da cabeça 2,69; comprimento dos artículos antenais I 0,76, II 0,50, III 1,93, IV 1,34, V falta; comprimento do pronoto 3,70; largura do pronoto ao nível dos ângulos umerais 8,23; comprimento do escutelo 6,47; largura basal do escutelo 5,04; largura abdominal ao nível do 3º segmento do conexivo 7,73; comprimento total, do ápice do clípeo ao ápice do 7º segmento do conexivo 15,29.

Genitália (figs. 19, 21): bordo posterior dos laterotergitos 9 (la8) projetando-se conicamente além dos laterotergitos 9 (la9) em cerca de 1/3 do seu comprimento total. Gonocoxito 9 (gc9) trapezoidal, mais largo que longo medianamente, margem posterior com cerca da metade da largura da margem anterior. Braços do gonoxito 9 alcançando a base dos laterotergitos 9. Genitália interna (fig. 21): esclerotinizações secundárias das gonapófises 9 (esg) em forma semicircular, localizadas posteriormente às **Chitinellipsen** (ch). Espessamento da íntima vaginal (eiv) de formato cônico. **Ductus receptaculi** (dr) estreito e longo em relação à área vesicular; região anterior à área vesicular quase igual à posterior, esta frouxamente enovelada. **Pars intermedialis** (pi) com o diâmetro menor que o comprimento, cilíndrica, mais estreita que a **capsula seminalis** (cs), esta semiesférica e destituída de dentes. Cristas anulares anterior (caa) e posterior (cap) conspícuas; crista anular anterior voltada em direção ao **ductus receptaculi**.

Distribuição. Brasil: Rio Grande do Sul; Uruguai.

Material examinado. Parátipos: BRASIL. **Rio Grande do Sul**: Osório, Capão Alto, 1 ♀, 13.II.1965, L.Buckup leg., nº 2854 (MCNZ); URUGUAI. **Artigas**: 1♀, 17.XI.1965 (AMNH); Potrero Sucio-Arroyo Tres Cruces, 1 ♂, 17.II.1955, F.H.Y.C. leg. (UFRG).

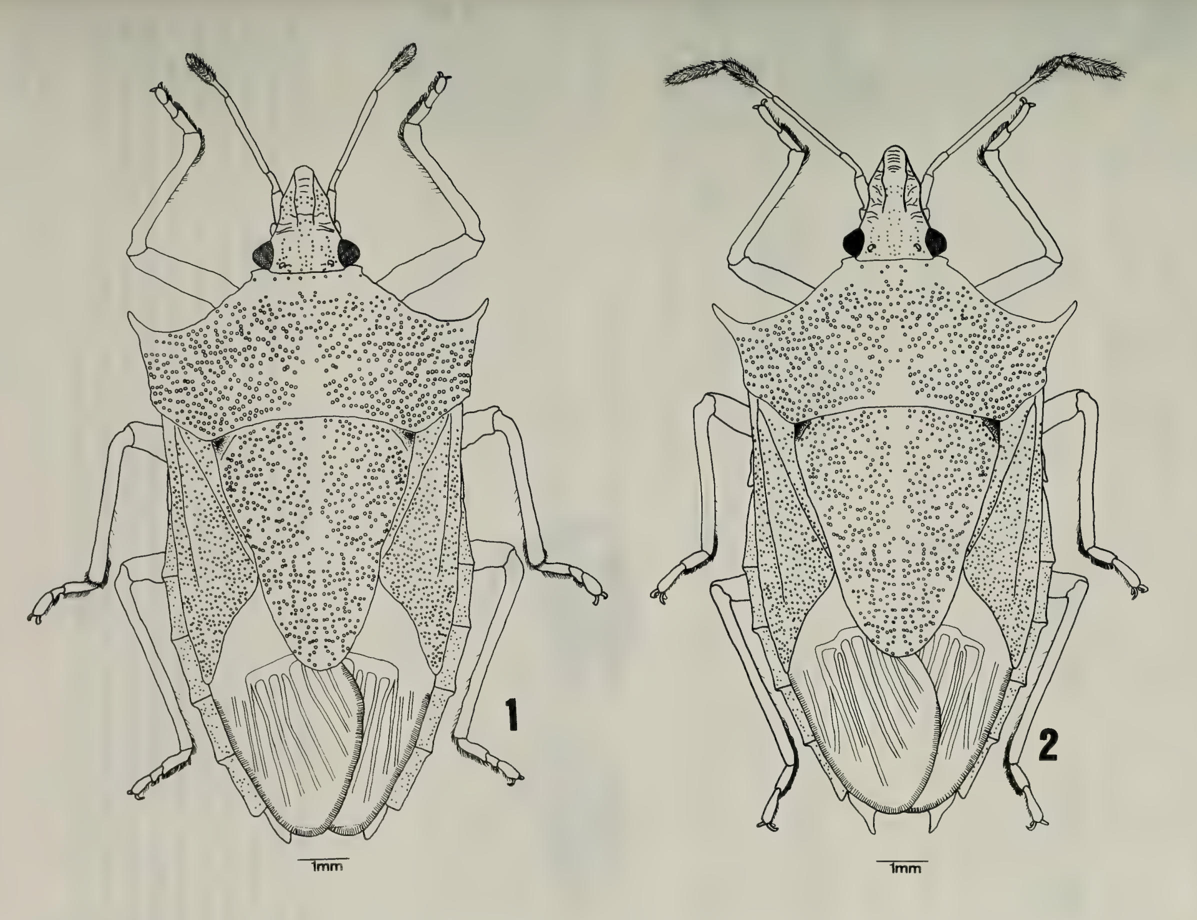
***Hypanthracos ditarsus*, sp.n.**

(Figs. 2, 4, 9-12, 16-18, 20)

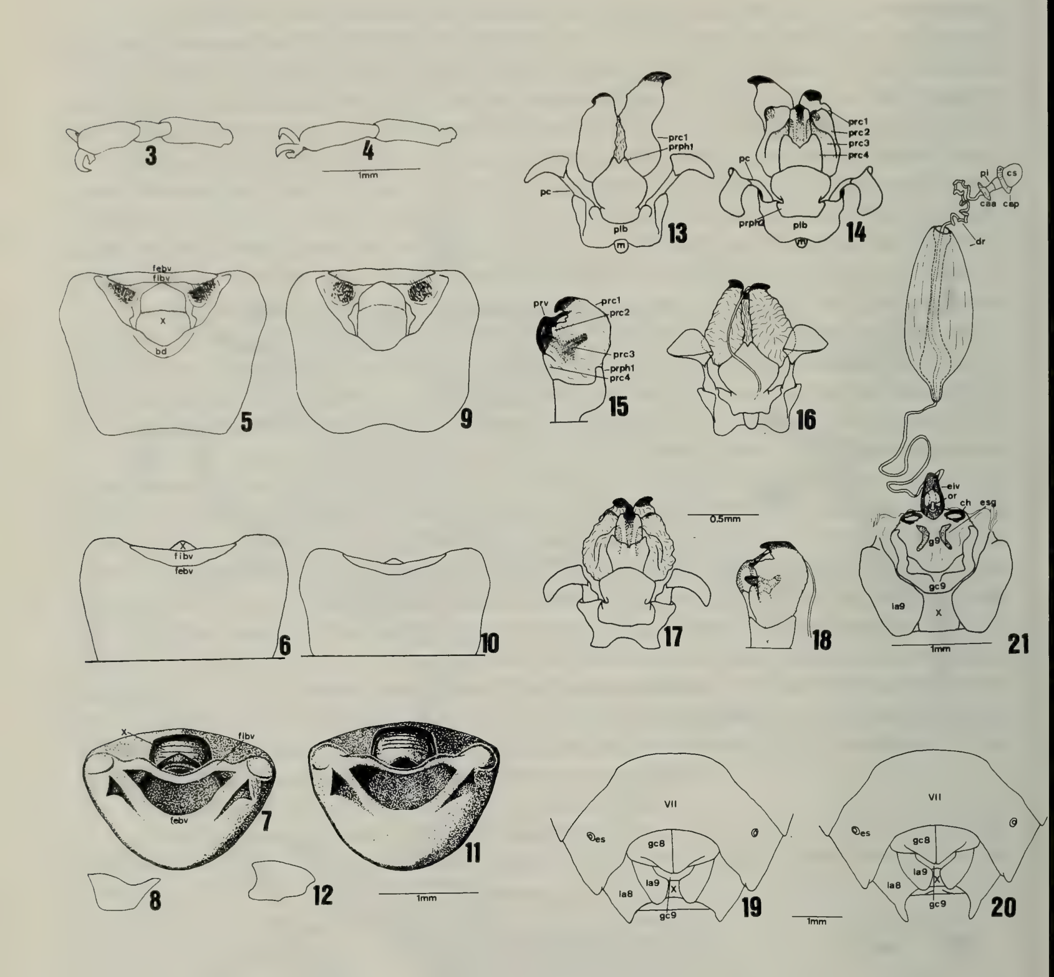
Holótipo: ♂, Brasil, Pará, Santarém, 4.V.1967, Exp. Perm. Armaz. (MZSP), aqui designado.

Descrição. Coloração e pontuações como em *H. meridionalis*. Tarsos com dois artículos (figs. 2, 4).

♂. Medidas: comprimento da cabeça 2,52; largura da cabeça 2,18; comprimento dos artículos antenais I 0,67, II 0,50, III 1,68, IV 1,18, V 1,34; comprimento do pronoto 2,86; largura do pronoto ao nível dos ângulos umerais 7,06; comprimento do escutelo 4,20; largura basal do escutelo 3,70; largura abdominal ao nível do 3º segmento do conexivo 5,54; comprimento total, do ápice do clípeo ao ápice do 7º segmento do conexivo 12,60.



Figs. 1-2. 1, *Hypanthracos meridionalis*, sp. n., habitus ♂; 2, *Hypanthracos ditarsus*,sp. n., habitus ♂.



Figs. 3-21. Artículos tarsais, dorso-lateral: 3, *H. meridionalis,* sp. n.; 4, *H. ditarsus,* sp. n.; 5-8, *H. meridionalis* , sp. n., ♂, pigóforo: 5, dorso-posterior; 6, ventral; 7, posterior; 8, segmento X, lateral. 9-12, *H. ditarsus*, sp. n., ♂, pigóforo: 9, dorso-posterior; 10, ventral; 11, posterior; 12, segmento X, lateral (bd, bordo dorsal; febv folheto externo do bordo ventral; fibv, folheto interno do bordo ventral; X, segmento X). Placas genitais, ♀, ventral: 19, *H. meridionalis*, sp. n.; 20, *H. ditarsus*, sp. n.; 21, *H. meridionalis*, sp. n., ♀, placas genitais, **receptaculum seminis** e **Ausenwand**, ventral (caa, crista anular anterior; cap, crista anular posterior; ch, **chitinellipsen**; cs, **capsula seminalis**; dr, **ductus receptaculi**; eiv, espessamento da íntima vaginal; es, espiráculo; esg, espessamento secundário da gonapófise 9; g9, gonapófise 9; gc8, gonocoxito 8; gc9, gonocoxito 9; la8, laterotergico 8; la9, laterotergito 9; or, **orificium receptaculi;** pi, **pars intermedialis**; VII, 7º urosternito; X, segmento X). Figs. 13-18; 19-20; 21 respctivamente na mesma escala.

Genitália: pigóforo (figs. 9-12): muito semelhante ao de *H. meridionalis*, porém de contorno subquadrangular, não estreitado em direção à base; escavação posterior entre os folhetos do bordo ventral ligeiramente mais ampla; segmento X (X) com superfície dorsal quase uniformemente convexa, margem posterior de contorno subtriangular (fig. 12). **Phallus** (figs. 16-18): processos ventrais da **phallotheca** (prph1) curtos. Processo 4 da conjuntiva (prc4) agudo no ápice. Processo 3 da conjuntiva (prc3), em vista lateral com os braços do "T" mais estreitos em comparação a *H. meridionalis* (figs. 15, 18).

♂. Medidas: comprimento da cabeça 2,69; largura da cabeça 2,27; comprimento dos artículos antenais I 0,84, II 0,67, III 2,02, IV 1,34, V 1,34; comprimento do pronoto 3,70; largura do pronoto ao nível dos ângulos umerais 8,23; comprimento do escutelo 5,38; largura do escutelo 4,54; largura abdominal ao nível do 3º segmento do conexivo 7,06; comprimento total, do ápice do clípeo ao ápice do 7º segmento do conexivo 15,12.

Genitália (fig. 20): bordo posterior dos laterotergitos 8 (la8) desenvolvidos em projeção aculeiforme de comprimento igual a pelo menos a metade do comprimento total dos laterotergitos. Laterotergitos 9 (la9) com a margem lateral externa ligeiramente rugosa. Genitália interna não examinada por tratar-se de exemplar único.

Material examinado. Parátipo: BRASIL. **Pará**: Almeirim, São Raimundo, 1 ♀, 31.X.1980, Everardo Vogel col., "collected on rice" (AMNH).

Comentários. *H. ditarsus* distingue-se de *H. meridionalis* principalmente pelos caracteres de genitália de fêmea e macho, além dos tarsos dímeros, uma característica singular, rara entre pentatomíneos. Esta característica pode ser devida a um fenômeno de neotenia, onde o adulto conservaria os dois artículos tarsais presentes nas ninfas, não desenvolvendo o terceiro. Entretanto, o esclarecimento deste fato será possível somente através de estudos de ontogenia da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUPUIS, C. 1955. Les génitalia des Hérmiptères-Héteroptères (Génitalia externes des deux sexes, voies ectodermiques femelles). **Mém. Mus. natn. Hist. nat., Paris,** Paris, (A) (Nouvelle Série) **6**(4): 183-278.

__. 1970. Heteroptera. **In**: TUXEN, S. L. ed. **Taxonomist's Glossary of Genitalia of Insects.** Munksgaard-Copenhagen. p. 190-208.

GRAZIA, J.; CAMPOS, L.A. & BECKER, M. 1993. Revisão do Gênero *Evoplitus* Amyot & Seville (Heteroptera, Pentatomidae, Pentatomini). **Revta bras. Ent.,** São Paulo, **37**(1): 41-48.

ROLSTON, L.H. & McDONALD, F.J.D. 1984. A conspectus of Pentatomini of the Western Hemisphere. Part 3 (Hemiptera: Pentatomidae). **Jl N. Y. ent. Soc.**, New York, **92**(1):69-86.

Recebido em 13.09.1994; aceito em 27.01.1995

NOTAS SOBRE A BIOLOGIA DE *DYSITHAMNUS XANTHOPTERUS* (BURMEISTER, 1857) (AVES, FORMICARIIDAE)

Giovannini Luigi[1]
Marcos André Raposo[1]
Inge Marianne Schloemp[1]

ABSTRACT

NOTES ON THE BIOLOGY OF *DYSITHAMNUS XANTHOPTERUS* (BURMEISTER, 1857) (AVES, FORMICARIIDAE). The Rufous-backed Antvireo, *Dysithamnus xanthopterus*, is recorded from the highland forests of coastal Rio de Janeiro, São Paulo and Paraná, Brazil. The nest of the species is a cup of thin fibers lined by a thick layer of moss enhancing its disguise in the environment. The clutch consists of two white eggs stripped and spotted of violaceus and brown especially in the larger end. Nest and eggs are quite similar to those of *Dysithamnus mentalis* (Temminck, 1823), a common Formicariidae in South America that can be found side by side with *D. xanthopterus* in several localities.

KEYWORDS. Aves, Formicariidae, *Dysithamnus xanthopterus*, biology, nidification.

INTRODUÇÃO

Assinalada no Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná, *Dysithamnus xanthopterus* (Burmeister, 1857) apresenta distribuição restrita a Serra do Mar, ocupando o sub-bosque de matas primárias e secundárias acima de 700m de altitude. Trata-se de um pássaro comum e bastante conspícuo, mas precariamente representado em coleções zoológicas, cuja biologia permanece desconhecida. Durante os últimos anos, tivemos a oportunidade de reunir diversas informações inéditas sobre a espécie, entre as quais destaca-se a descrição do ninho e ovos desse Formicariidae.

MATERIAL E MÉTODOS

Os trabalhos de campo foram desenvolvidos em matas da região serrana ddo nterior do Estado do Rio de Janeiro, Brasil, nos municípios de Santa Maria Madalena (21° 57' S, 42° 01' W), Nova Friburgo (22° 16' S, 42° 31' W) e Teresópolis (22° 27' S, 42° 56' W) em altitudes que variaram de 700 a 1600m. As observações foram executadas com o auxílio de binóculos de campo Pentax 8x50 e Europa 10x50. Na mensuração dos espécimes depositados nas coleções ornitológicas do Museu Nacional, Rio de Janeiro (MNRJ), Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo (MZSP) e do American Museum of Natural History, New York (AMNH), utilizamos paquímetro milimetrado Mitutoyo com precisão de 0,05mm, sendo que as medidas de asa e cauda foram tomadas segundo SICK (1985). Os pesos foram obtidos através de balanças Pesola com capacidade de 5, 10 e 50g, com precisão de 0,5g. A nomenclatura e seqüência dos nomes científicos seguem MEYER-DE-

1. Seção de Ornitologia, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Quinta da Boa Vista, CEP 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brasil

SCHAUENSEE (1970).

Material examinado. BRASIL. **Rio de Janeiro**: Nova Friburgo: 6 ♂ [MNRJ 35182 (02.VIII.1987), 35981 (04.VIII.1988), 37486 (27.IV.1991), 38551 (28.VII.1992), 38554 (30.VII.1992); MZSP 7892 (X.1909)], 3 ♀ [MNRJ 35920 (16.IV.1988), 38552 (28.VII.1992), 38555 (30.VII.1992)]; Teresópolis: 6 ♂ [MNRJ 16830 (20.IX.1929), 16831 (20.IX.1929), 28120 (24.VIII.1942), 36243 (17.I.1949), 37207 (28.X.1990); MZSP 33378 (25.VIII.1942)], 2 ♀ [MNRJ 16833 (20.IX.1929), 27952 (25.VII.1942)]; Petrópolis: 1 ♂ (jovem) [MNRJ 16829 (06.III.1923)]; Serra de Itatiaia: 5 ♂ [MZSP 36343 (22.I.1954), 36344 (25.I.1954), 36345 (28.I.1954); AMNH 189011 (23.III.1922), 189012 (03.IV.1922)], 2 ♀ [MZSP 36346 (28.I.1954); AMNH 189013 (03.IV.1922)]; Rio de Janeiro: 1 ♀ [AMNH 156324 (não datado)]. **São Paulo**: Serra da Bocaina: 2 ♂ [MNRJ 38823 (20.I.1978); MZSP 26973 (27.VIII.1941), 29190 (30.VIII.1941)]; Bananal: 7 ♂ [MNRJ 21091 (17.VIII.1940), 21096 (jovem) (06.II.1941), 25865 (12.II.1941), 25787 (22.VIII.1940), 25880 (22.II.1941), 26425 (08.V.1940), 38822 (12.IX.1940)], 1 ♀ [MNRJ 26518 (14.V.1940)]; Estação Engenheiro Ferraz: 1 ♀ [MZSP 56812 (05.IX.1964)]; Estação Biológica de Boracéia: 1 ♂ [MZSP 33967 (30.XI.1948)], 1 ♀ [MZSP 52082 (12.IX.1963)]; Alto da Serra: 2 ♂ [MZSP 418 (12.VIII.1899), 49872 (18.VI.1962)], 1 ♀ [MZSP 419 (11.VIII.1899)]. **Paraná**: Corvo: 1 ♂ [MNRJ 16832 (30.IV.1928)], 4 ♀ [MNRJ 38932 (05.IV.1990), 38933 (05.IV.1990); AMNH 318478 (10.II.1930), 318481 (18.II.1930)], 1 não sexado [AMNH 318479 (10.II.1930)].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Morfologia. Os sexos de *D. xanthopterus* distinguem-se sobretudo pela tonalidade mais apagada da plumagem da fêmea e pelo colorido do píleo, castanho-avermelhado nessa última e cinza no macho. O exame do material evidenciou a pouca variabiliade da coloração desses Formicariidae, notando-se apenas diferenças na intensidade das cores segundo a abrasão das penas. Indivíduos jovens oriundos do Estado do Rio de Janeiro assemelham-se à fêmeas adultas, sendo que os machos possuem o alto da cabeça castanho-avermelhado e abdômen lavado de ocráceo. O píleo parece ser uma das últimas partes do corpo a perder os vestígios da plumagem juvenil, conforme demonstra um exemplar obtido em Petrópolis, RJ (MNRJ 16829), que ostenta um colorido muito semelhante àquele dos machos adultos, exceto pelo alto da cabeça cinza ardósia, entremeado por algumas poucas penas de coloração castanha. Machos e fêmeas recém capturados apresentam a maxila anegrada, a mandíbula cinza-azulado intenso e o tarso cinza-plúmbeo com a planta do pé ocrácea. Jovens e adultos de ambos os sexos possuem a íris marrom-escuro. Em média, as medidas tomadas de ambos os sexos são muito semelhantes (tab. I).

Distribuição geográfica. A área de ocorrência conhecida para *D. xanthopterus* abrange os estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná (MEYER-DE-SCHAUENSEE,

Tabela I. Pesos (g) e medidas (mm) de *Dysithamnus xanthopterus* ($\overline{x}$ = média; s = desvio padrão; n = número total de indivíduos).

	♂				♀			
	intervalo	n	$\overline{x}$	s	intervalo	n	$\overline{x}$	s
ASA	53,0-64,0	25	61,18	2,35	58,0-64,0	18	60,57	1,38
CAUDA	50,0-62,0	25	53,21	0,35	50,0-54,7	18	52,14	1,45
CÚLMEN	13,0-15,5	24	14,26	0,73	13,2-15,5	16	14,28	0,66
METATARSO	19,5-22,8	23	21,06	0,85	19,6-22,0	13	21,08	0,67
PESO	13,0-18,5	6	16,23	1,81	14,8-19,0	5	17,02	1,65

1970; SICK, 1985), sendo delimitada por algumas poucas localidades da porção mais litorânea da Serra do Mar (fig. 1), desde o Parque Estadual do Desengano, em Santa Maria Madalena, RJ, até o município de Quatro Barras, no Paraná. Os poucos registros disponíveis indicam tratar-se de um formicárida de distribuição estritamente serrana do sudeste brasileiro, ocorrendo em altitudes acima de 700m (HOLT, 1928; WILLIS & ONIKI, 1981; SCOTT & BROOKE, 1985; HÖFLING & LENCIONI, 1992). Nesse sentido, cremos que a procedência do exemplar MZSP 56812 - uma antiga estação ferroviária próxima a São Vicente, no litoral de São Paulo - deva ser considerada com reservas, desde que pode tratar-se de mais um caso de rotulagem duvidosa de aves colecionadas por A. Ollala (PINTO, 1945: 309).

A vegetação predominante nessa região corresponde à Floresta Ombrófila Densa Montana, que se encontra restrita atualmente a áreas de acentuada declividade (500 a 1500m), cuja precipitação anual oscila entre 2000 e 4500mm. Não são registrados meses secos, muito embora ocorra um declínio sensível das chuvas durante o inverno (NIMER, 1989).

A maior parte das atividades de campo foi concentrada nas serras dos Órgãos (Nova Friburgo e Teresópolis) e Desengano (Santa Maria Madalena), situadas respectivamente no centro e centro-norte do Rio de Janeiro. Correspondendo ao limite setentrional da serra do Mar, estas áreas abrigam tanto remanescentes florestais na forma de unidades de conservação como diversos outros fragmentos pouco alterados em terrenos de difícil acesso, como vales estreitos e encostas íngremes. Entretanto, *D. xanthopterus* foi observada com maior freqüência em matas primárias e capoeirões antigos, estando ausente em pequenas capoeiras e florestas muito degradadas.

As formações secundárias, onde a espécie foi assinalada, quase sempre encontram-se conectadas à áreas de vegetação primária ou menos alteradas. De um modo geral, tais remanescentes apresentam um dossel em torno de 15m de altura, poucas emergentes, interior úmido, grande quantidade de epífitas e por vezes sub-bosque muito cerrado. Ainda pode ser encontrada nas matas de altitude propriamente ditas, bem como na borda dos campos altimontanos, cujo interior por vezes é ocupado em grande parte por moitas de *Chusquea* sp. (Gramineae).

Hábitos e vocalizações. *Dysithamnus xanthopterus* freqüenta desde o estrato herbáceo até a base das copas, embora seja usualmente observada a média e baixa alturas. Seus deslocamentos são efetuados em geral na periferia de arbustos até as extremidades mais finas da ramaria e ao longo de cipós e lianas, que amiúde são utilizados como ponte entre os diversos níveis da vegetação. Os bandos familiares movimentam-se de forma um tanto lenta, uma vez que os indivíduos gastam tempo considerável em pontos onde encontram alimento. Movimentos mais vivazes foram registrados apenas em situações de alarme, quando a aparição de um predador [por exemplo, um Accipitridae (Falconiformes) não identificado] ocasionava a rápida fuga e todos os indivíduos pelo interior dos arbustos. Nessas situações, as aves mantinham as penas do pescoço e píleo eriçadas e as asas ligeiramente afastadas do corpo e algo derreadas. No que se efere à dissimulação do ninho estudado, observamos que o macho, que incubava os ovos em janeiro de 1989, veio a executar uma série de curtos saltos pela vegetação próxima do solo, proferindo ao mesmo tempo uma vocalização pouco audível “t-sí,t-sí,t-sí...”.

A captura de presas é efetuada na superfície de folhas, ramos ou entre os acúmulos de matéria vegetal morta, depositada sobre a base de gravatás, galhos e interstícios da

vegetação, que são investigados às custas de muito ruído. Quando perseguem um inseto que alce vôo, realizam por vezes vôos rápidos e retilíneos ou mesmo "loopings" elaborados, ainda que movimentos bruscos não sejam usuais no quotidiano da espécie. Em se tratando de presas de maior tamanho, alguns indivíduos procuram nocauteá-las através de estocadas vigorosas contra ramos antes de ingerí-las. Segundo a análise do conteúdo estomacal de 9 exemplares, a dieta de *D. xanthopterus* inclui grande variedade de adultos e larvas de insetos, tais como Diptera, Lepidoptera e Coleoptera. Muito embora tenha sido encontrada abundante quantidade de alimento em tal amostra, seu alto grau de maceração não permitiu qualquer identificação mais precisa.

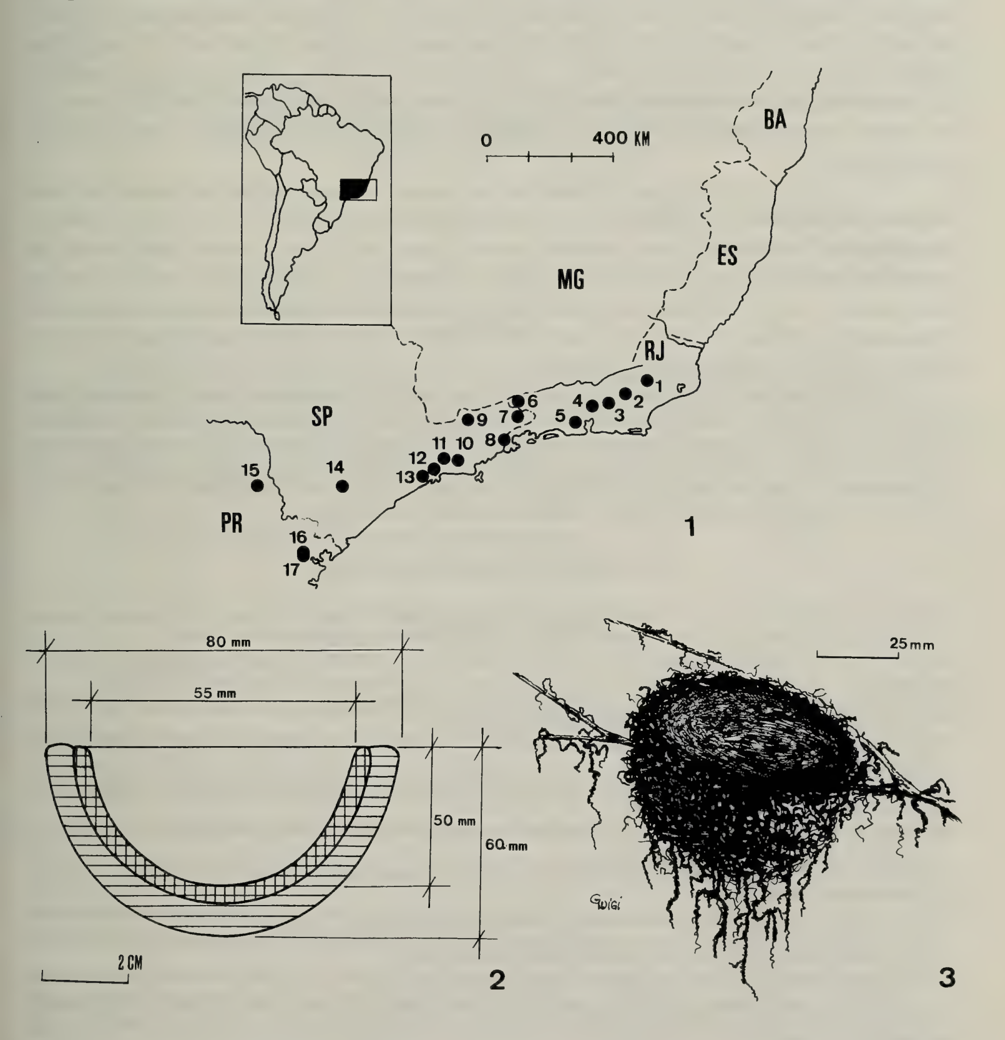
Ainda que muito peculiares, as vocalizações de *D. xanthopterus* são, via de regra, pouco conspícuas, excetuando-se o canto que SICK (1985) descreve como sendo uma "sequência descendente de assovios fortes". O chamado consiste de um grave "chóirrrnn", que pode ser emitido com insistência por indivíduos que estejam movimentando-se na base de copas ou no alto do estrato médio. A coesão do grupo é mantida graças à emissão contínua de uma melodiosa e monótona estrofe de notas discretas "fíiu - fíiu - fíiu...", associada a uma voz curta e ascendente menos característica ouvida a intervalos irregulares ("drróinn"). Tais vocalizações foram detectadas sobretudo quando grupos da espécie percorriam ativamente a ramaria em busca de alimento.

D. xanthopterus amiúde integra bandos mistos compostos tanto de furnáridas e formicáridas encontrados no sub-bosque, como de tráupidas e fringílidas assinalados em copas mais elevadas. Este elenco inclui 22 espécies, a saber: *Sittasomus griseicapillus* (Vieillot, 1818), *Lepidocolaptes fuscus* (Vieillot, 1818), *Cranioleuca pallida* (Wied, 1831), *Syndactila rufosuperciliata* (Lafresnaye, 1832), *Anabacerthia amaurotis* (Temminck, 1823), *Philydor rufus* (Vieillot, 1818), *Cichlocolaptes leucophrys* (Jardine & Selby, 1830), *Xenops rutilans* Temminck 1821, *Thamnophilus caerulescens* Vieillot, 1816, *Dysithamnus stictothorax* (Temminck, 1823), *D. mentalis* (Temminck, 1823), *Drymophila ferruginea* (Temminck, 1822), *Phylloscartes ventralis* (Temminck, 1824), *Leptopogon amaurocephalus* Tschudi, 1846, *Platycichla flavipes* (Vieillot, 1818), *Cyclarhis gujanensis* (Gmelin, 1789), *Hylophilus poicilotis* Temminck, 1822, *Basileuterus culicivorus* (Liechtenstein, 1830), *B. leucoblepharus* (Vieillot, 1817), *Euphonia chalybea* (Mikan, 1825), *Tangara desmaresti* (Vieillot, 1819) e *Trichothraupis melanops* (Vieillot, 1818). *D. xanthopterus* não foi observada seguindo correições de formigas, embora haja registros nesse sentido para *D. mentalis* e *D. puncticeps* Salvin, 1866, as quais foram eventualmente observadas junto à correições de *Eciton burchelli* (Westwood, 1858) e *Labidus praedator* (Fr. Smith, 1858) (Formicidae) (WILLIS, 1984).

Reprodução. O tamanho das gônadas de 10 exemplares examinados, assim como várias observações de campo, indicam que a reprodução de *D. xanthopterus* no Rio de Janeiro tem início em setembro, podendo perdurar até janeiro e fevereiro. Este período coincide com a chegada da estação chuvosa na região, que alcança seus valores máximos em janeiro (NIMER, 1989). A presença de casais foi observada ao longo de grande parte do ano, ao passo que bandos compostos de adultos e filhotes com até seis indivíduos eram mais comuns a partir dos meses de fevereiro e março até agosto.

Durante os trabalhos de campo, em 17 de janeiro de 1989, na serra do Subaio, Teresópolis, localizamos um casal aninhando no interior de uma mata alta de sub-bosque muito aberto e solo parcialmente encharcado pelas chuvas diárias que ocorriam no período. O ninho, que se encontrava fixado a uma forquilha a 1,80m do solo, consistia em

uma pequena cesta de 80mm de diâmetro e 60mm de altura. Sua câmara incubatória era composta por denso emaranhado de radículas alongadas, pecíolos de Gramineae e sobretudo longos filamentos ressequidos de *Tyllandsia usneoides*(L.)L. (Bromeliaceae) (fig. 2), medindo, na altura das bordas, 50mm de profundidade e 55mm de diâmetro (fig. 3). As paredes do ninho apresentavam a superfície externa coberta por uma espessa camada



Figs. 1 - 3. *Disithamnus xanthopterus* (Burmeister, 1857). 1, Distribuição na região sudeste do Brasil: (1) Santa Maria Madalena; (2) Nova Friburgo; (3) Teresópolis; (4) Petrópolis; (5) serra do Tinguá, Nova Iguaçu; (6) serra de Itatiaia; (7) Bananal; (8) serra da Bocaina; (9) Campos do Jordão; (10) Salesópolis; (11) Estação Ecológica de Boracéia, Mogi das Cruzes; (12) Alto da Serra; (13) Estação Engenheiro Ferraz; (14) Reserva Estadual de Carlos Botelho, serra de Paranapiacaba; (15) Caratuva; (16) Campina Grande do Sul; (17) Corvo, Quatro Barras; 2, aspecto geral do ninho; 3, esquema de corte sagital do ninho.

de musgos e hepáticas, que se prolongavam sob a forma de filamentos pendentes e irregulares com mais de 60mm de comprimento. Devido à sua abundância nos arbustos vizinhos, estes ítens poderiam ter sido retirados do próprio local, a exemplo do que foi observado por EULER (1900) para um caso de nidificação de *D. mentalis*. Entremeados na camada externa de musgos, foram encontrados outros tipos de materiais como folhas secas de *Chusquea* (Gramineae) e ootecas de aranhas de coloração brancacenta, localizadas em sua maior parte nas proximidades dos pontos de fixação do ninho à forquilha. Segundo LILL & FRENCH (1969) e BOSSO **et al.** (1988), ninhos de *D. mentalis*, registrados respectivamente em Trinidad-Tobago e na Argentina, também incluiam ootecas de aranha em sua estrutura, além dos materiais básicos encontrados no ninho de *D. xanthopterus*.

Os dois ovos que compunham a postura estavam sendo incubados por um macho (MNRJ 36243) e apresentavam embrionamento incipiente. Sua casca, extremamente fina e lisa, possuia um colorido creme claro, algo fosco, sendo marchetada de pequenas manchas e riscos marrom-vináceos sobretudo ao redor do pólo rombo. Um dos ovos mediu 19,25 x 15,60mm, enquanto que o segundo foi partido durante o manuseio. O peso médio obtido foi de 2,78g. Estes ovos assemelhavam-se em muito àqueles descritos por EULER (1900) para *D. mentalis*.

Agradecimentos. Aos professores do Museu Nacional do Rio de Janeiro Jorge B. Nacinovic, pela revisão do texto em inglês, e Dante Martins Teixeira, pelas sugestões e revisão do manuscrito. Aos Srs. Marcos Bornschein e Fernando Straube, do Museu de História Natural Capão da Imbuia, Curitiba, pelas sugestões e acréscimo de dados. Ao Prof. Hélio Camargo, do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, pelos esclarecimentos fornecidos sobre tópicos do trabalho. Aos curadores do American Museum of Natural History, New York, pelo auxílio prestado em nossas consultas ao acervo ornitológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOSSO, A.; HEINONEN, S. & CHEBEZ, J.C. 1988. Un nuevo hallazgo del nido del Burajara Comum (*Dysithamnus mentalis*) (Passeriformes: Formicariidae). **Hornero**, Buenos Aires, **13**: 89.

EULER, C. 1900. Descripção de ninhos e ovos das aves do Brasil. **Revta Mus. paul. S. Paulo**, São Paulo, **4**: 9-148.

HÖFLING, E. & LENCIONI, F. 1992. Avifauna da Floresta Atlântica, região de Salesópolis, Estado de São Paulo. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **52** (3): 361-378.

HOLT, E.G. 1928. An ornithological survey of the serra do Itatiaia, Brazil. **Bull. Am. Mus. nat. Hist.**, New York, **57**: 251-326.

LILL, A. & FRENCH, R.P. 1969. Nesting of the Plain Antvireo *Dysithamnus mentalis andrei* in Trinidad, West Indies. **Ibis**, London, **112**: 201-202.

MEYER-DE-SCHAUENSEE, R. 1970. **A guide to the birds of South America**. Philadelphia, Academy of Natural Sciences of Filadelphia. 470p.

NIMER, E. 1989. **Climatologia do Brasil**. Rio de Janeiro, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, IBGE, 560p.

PINTO, O.M.O. 1945. Cinqüenta anos de investigação ornitológica. História das origens e do desenvolvimento da coleção ornitológica e de seu subseqüente progresso no Departamento de Zoologia da Secretaria da Agricultura. **Arq. Zool. Est. de S. Paulo**, São Paulo, **4**: 1-80.

SCOTT, D.A. & BROOKE, M. de L. 1985. The endangered avifauna of southeastern Brazil: a report on the BOU/WWF expeditions of 1980/81 and 1981/82. **In:** DIAMOND, A.W. & LOVEJOY, T.W. (orgs.). **Conservation of tropical forests birds**. Cambridge. International Council of Bird Preservation. (Tech. Publ. 4). p. 115-139.

SICK, H. 1985. **Ornitologia brasileira**, uma introdução. Brasília, Ed. Universidade de Brasília. 827 p.

WILLIS, E.O. 1984. *Dysithamnus* and *Thamnomanes* (Aves, Formicariidae) as army ant followers. **Papéis Avuls. Zool.**, São Paulo, **35** (18): 183-7.

WILLIS, E.O. & ONIKI, Y. 1981. Levantamento preliminar de aves em treze áreas do Estado de São Paulo. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **4** (1): 121-35.

Recebido em 02.08.1994; aceito em 30.12.1994.

METODOLOGÍA PARA LA CUANTIFICACIÓN DE ALGUNAS ESTRUCTURAS TAXONÓMICAS EN ACTINIARIA (CNIDARIA, ANTHOZOA)

Fabián H. Acuña[1,2]
Mauricio O. Zamponi[1,3]
Carlos D. Pérez[1,4]

ABSTRACT

METHODOLOGY FOR THE QUANTIFICATION OF SOME TAXONOMIC STRUCTURES IN ACTINIARIA (CNIDARIA,ANTHOZOA). New method for a quantitative analysis of the vesicles and verrucae is proposed. The method consists to apply the formule: N = C x Vc; where N = total number of vesicles / verrucae; C = total number of columns and Vc = total number of vesicles / verrucae for each column. This method is valid statistically and it allows to reduce the time employed in taxonomical and ecological studies.

KEYWORDS. Methodology, vesicles, verrucae, Actiniaria.

INTRODUCCIÓN

La identificación de la mayoria de los géneros de Actiniidae depende de la definición y evaluación taxonómica de las diferentes estructuras en forma de verruga y vesícula que se hallan en la superficie de la columna (RIEMANN-ZÜRNECK & GALLARDO, 1990). Las primeras definiciones sobre dichas estructuras fueron dadas por STEPHENSON (1928) y su validez se mantiene a través de los años, aunque diversos autores tales como HARTOG (1987) y ENGLAND (1987) consideran que los términos verruga y vesícula deben ser utilizados en un sentido más estricto. Si bien las verrugas y vesículas constituyen estructuras de alto valor diagnóstico, el recuento de las mismas resulta tedioso y difícil de realizar en su totalidad debido a la gran cantidad que suelen presentar las diferentes especies. La falta de antecedentes bibliográficos que permitan unificar criterios metodológicos para su cuantificación ha hecho necessario desarrollar un método de estudio para facilitar la rápida determinación del número total de estas estructuras. El método, ahora propuesto, permitirá al especialista minimizar el esfuerzo y el tiempo, en estudios morfológicos comparados, con un alto grado de exactitud.

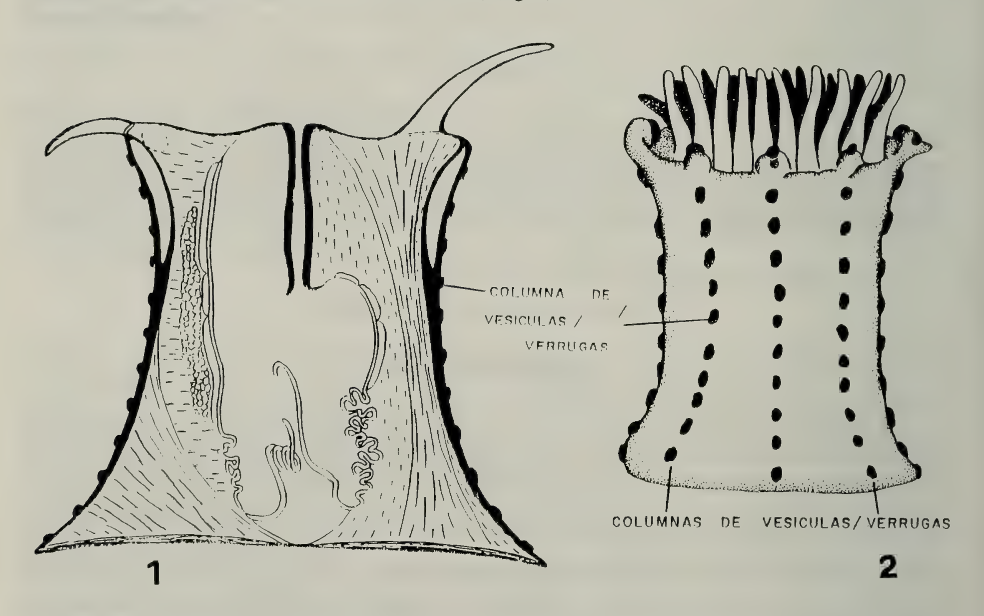
---

1. Universidad Nacional de Mar del Plata (UNMdP) Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Depto. de Ciencias Marinas. Laboratorio de Biología de Cnidarios. 7600, Mar del Plata, Argentina.
2. Becario del CONICET.
3. Investigador del CONICET.
4. Becario de la UNMdP.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las especies utilizadas para este estudio fueron *Phymactis clematis* Dana, 1849 (caracterizada por poseer vesículas); *Aulactinia reynaudi* (Milne - Edwards, 1857) y *A. marplatensis* (Zamponi, 1977) (caracterizadas por poseer verrugas), pertenecientes a la familia Actiniidae. El material empleado procede del piso mesolitoral del sistema intermareal (según PÉRÈS, 1961) de Punta Cantera (38º05'S,57º32'W) y Santa Clara del Mar (37º50'S,57º30'W), Provincia de Buenos Aires, Argentina. La recolección de los ejemplares fue realizada con una periodicidad mensual en ambas zonas desde Septiembre de 1991 a Mayo de 1992. Los ejemplares fueron fijados "in situ" en solución marina de formaldehido neutralizado al 7% para su posterior estudio en laboratorio y fueron depositados en Laboratorio de Biologia de Cnidaria, Departamento de Ciencias Marinas, Universidad Nacional de Mar del Plata.

Cada ejamplar fue sometido a los dos siguientes métodos de cuantificación: 1) recuento total de vesículas y verrugas por observación directa bajo microscopio estereoscópico; 2) estimación del número total de vesículas y verrugas utilizando el siguiente procedimiento: a) corte longitudinal del ejemplar; b) recuento de vesículas y verrugas localizadas en la sección periférica del corte (fig. 1), obteniéndose el número total de vesículas y verrugas por columna (Vc); c) recuento del número total de columnas de las dos secciones del ejemplar, para obtener el número total de columnas del individuo (C) (fig. 2).



Figs. 1-2. Esquema de un ejemplar de Actiniidae, sección longitudinal: 1, número total de vesículas / verrugas por columna (modificado de MANUEL, 1981); 2, número total de columnas (modificado de ENGLAND, 1987).

En base a lo explicitado se puede estimar el número total de vesículas o verrugas (N) del ejemplar analizado con la fórmula siguiente: $N = C \times Vc$. Los datos obtenidos por los métodos 1 y 2 fueron comparados estadisticamente mediante el Test de Medidas Repetidas con un nivel de significación de $\alpha = 0{,}01$ y $\alpha = 0{,}001$ (winner, 1971), a fin de demostrar que la estimación propuesta es estadisticamente válida. Para la realización delí Test de Medidas Repetidas se calculó **d** (promedio de las diferencias entre los valores obtenidos por cada método) y sd (desvio standard de d).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El método implementado es de fácil realización y los resultados fueron estadísticamente válidos (en todos los casos con α=0,001 y en la mayoria de los casos con α=0,01). Observando los valores, y los resultados obtenidos del análisis estadístico (tablas I-VI), se verificó la validez del estudio propuesto, ya que en la gran mayoria de los casos comparados no hubo diferencias significativas entre ambos métodos. De los estudios realizados en las tres especies analizadas se comprobó que la metodologia propuesta resultó se de gran utilidad ya que ahorra tiempo y esfuerzo al especialista, y se cuenta con resultados confiables, debido a que están sustentados estadísticamente.

Tabla I. Datos estadísticos obtenidos de la comparación de los métodos empleados para *Phymactis clematis* Dana, 1849 de Punta Cantera, Argentina. ($\bar{d}$, prometido de las diferencias; sd, desvio standard de $\bar{d}$; NS= no significativo; tobs= t observado). (α =0,01).

MES/AÑO	INDIVÍDUOS	$\bar{d}$	sd	tobs	Resultado
09/91	11	132,27	334,00	1,31	NS
10/91	10	76,30	276,03	0,87	NS
11/91	10	133,20	293,02	1,44	NS
12/91	13	84,46	210,52	1,45	NS
01/92	10	50,50	161,31	0,99	NS
02/92	10	58,50	310,66	0,59	NS
03/92	10	34,40	227,11	0,48	NS
04/92	11	2,00	229,36	0,03	NS
05/92	12	27,92	207,30	0,47	NS

Tabla II. Datos estadísticos obtenidos de la comparación de los métodos empleados para *Phymactis clematis* Dana, 1849 de la zona Santa Clara del Mar, Argentina, (α =0,01).

MES/AÑO	INDIVÍDUOS	$\bar{d}$	sd	tobs	Resultado
09/91	7	201,71	250,02	2,13	NS
10/91	7	127,00	197,29	1,70	NS
11/91	10	102,70	121,38	2,68	NS
12/91	11	9,27	129,91	0,23	NS
01/92	10	48,30	116,92	1,31	NS
02/92	11	88,73	144,58	2,03	NS
03/92	10	136,60	143,68	3,01	NS
04/92	11	144,09	123,72	3,86	S
05/92	11	58,00	77,90	2,47	NS

Tabla III. Datos estadísticos obtenidos de la comparación de los dos métodos empleados para *Aulactinia reynaudi* (Milne-Edwards, 1857) de Punta Cantera, Argentina. (α =0,01).

MES/AÑO	INDIVÍDUOS	$\overline{d}$	sd	tobs	Resultado
10/91	10	38,20	68,81	1,75	NS
11/91	11	78,27	82,99	3,13	NS
12/91	10	33,80	48,94	2,18	NS
01/92	10	46,60	52,01	2,83	NS
02/92	11	9,82	65,21	0,50	NS
03/92	7	84,29	55,06	4,05	S
04/92	11	24,91	35,68	2,31	NS
05/92	7	64,00	40,23	4,21	S

Tabla IV. Datos estadísticos obtenidos de la comparación de los dos métodos empleados para *Aulactinia reynaudi* (Milne-Edwards, 1857) de la zona Santa Clara del Mar, Argentina. (α =0,01).

MES/AÑO	INDIVÍDUOS	$\overline{d}$	sd	tobs	Resultado
09/91	6	55,50	83,32	1,63	NS
10/91	8	192,25	94,19	5,77	S
11/91	10	43,00	66,51	2,04	NS
12/91	10	28,40	60,34	1,48	NS
01/92	10	14,40	95,22	0,48	NS
02/92	9	77,22	53,65	4,32	S
03/92	4	45,50	32,93	2,76	NS
04/92	10	44,80	32,80	4,32	S
05/92	10	22,10	27,17	2,57	NS

Tabla V. Datos estadísticos obtenidos de la comparación de los dos métodos empleados para *Aulactinia marplatensis* (Zamponi, 1977) de la zona Punta Cantera, Argentina. (α =0,01).

MES/AÑO	INDIVÍDUOS	$\overline{d}$	sd	tobs	Resultado
09/91	6	120,67	200,56	1,47	NS
10/91	11	90,27	74,20	4,03	S
11/91	11	101,54	93,38	3,61	S
12/91	10	45,70	100,98	1,43	NS
01/92	10	86,60	49,78	5,51	S
02/92	10	57,20	123,97	1,46	NS
03/92	10	84,40	33,76	7,76	S
04/92	9	43,44	11,18	4,54	S
05/92	10	13,50	39,50	1,08	NS

Tabla VI. Datos estadísticos obtenidos de la comparación de los dos métodos empleados para *Aulactinia marplatensis* (Zamponi, 1977) de la zona Santa Clara del Mar, Argentina. (α =0,01).

MES/AÑO	INDIVÍDUOS	$\overline{d}$	sd	tobs	Resultado
09/91	4	87,25	114,58	1,52	NS
10/91	8	69,00	92,21	2,12	NS
11/91	12	34,00	77,34	1,51	NS
12/91	10	62,30	48,86	4,03	S
01/92	10	74,80	66,89	3,54	S
02/92	10	81,70	67,64	3,82	S
03/92	10	50,90	45,91	3,50	S
04/92	10	10,90	36,11	0,95	NS
05/92	10	22,10	27,17	2,57	NS

Agradecimientos. Al laboratorio de Cartografía y Dibujo (UNMdP), por la confección de los dibujos que ilustran el trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ENGLAND,K.W. 1987. Certain Actiniaria (Cnidaria, Anthozoa) from the Red Sea and tropical Indo-Pacific Ocean. **Bull. Br. Mus. nat Hist.** (Zool.), London, **53**:205-292.

HARTOG, J.C. den. 1987. A redescription of the sea anemone *Bunodosoma biscayensis* (Fisher, 1974) (Actiniaria, Actiniidae). **Zoöl. Meded.**, Leiden, **61**:533-559.

MANUEL, R.L. 1981. **Mistish Anthozoa**. Sinopsis of the British Fauna (New Ser.), London, Academic, v.18, 241p.

PÉRÈS, J.M. 1961. **Oceanographic Biologique et biologie marine**. I. La vie benthique. Paris, Universitaires, 514 p.

RIEMANN-ZÜRNECK, K. & GALLARDO, V.A. 1990. A new species of sea anemone *Saccactis coliumensis* n. sp. living under hypoxic conditions on the central Chilean shelf. **Helgoländer wiss. Meeresunters.**, Bremerhaven, **44**: 445-457.

STEPHENSON, T.A. 1928. **The British sea anemones.** London, Ray Society. 148p.

WINNER, R.J. 1971. **Statistical Principles in Experimental Design**. New York, Mc Graw-Hill, 907 p.

Recebido em 19.04.1994; aceito em 07.02.1995.

NOVA ESPÉCIE DE *HYLA* DO GRUPO *MARMORATA* DE SERGIPE, NORDESTE DO BRASIL (AMPHIBIA, ANURA, HYLIDAE)

Marcia dos Reis Gomes[1]
Oswaldo Luiz Peixoto[2]

ABSTRACT

NEW SPECIES OF *HYLA* OF THE *MARMORATA* GROUP FROM SERGIPE, NORTHEASTERN BRAZIL (AMPHIBIA, ANURA, HYLIDAE). *Hyla dutrai* n. sp., belonging to the *marmorata* group and closely related to *H. novaisi* Bokermann, 1968, is described and illustrated from Areia Branca, State of Sergipe, Brazil. The known range of *H. novaisi* is extended to the State of Minas Gerais and that of *H. soaresi* Caramaschi & Jim, 1983 to the states of Ceará and Minas Gerais, Brazil.

KEYWORDS. *Hyla, marmorata* group, new species, northeastern Brazil.

INTRODUÇÃO

As espécies de *Hyla* Laurenti, 1768 reunidas no grupo *marmorata* apresentam ampla e complexa distribuição na América do Sul e diversos autores (BOKERMANN, 1964; HEYER, 1977; CARAMASCHI & JIM, 1983) têm apontado dificuldades quanto a delimitação de suas espécies; em parte, esses problemas derivam de uma variabilidade morfológica intra-específica também encontrada nas larvas (GOMES & PEIXOTO, 1991). São assinaladas para o nordeste brasileiro apenas duas espécies do grupo, *Hyla novaisi* Bokermann, 1968 e *H. soaresi* Caramaschi & Jim, 1983 (FROST, 1985). O exame de exemplares do grupo *marmorata*, procedentes do nordeste, permitiu-nos descrever uma nova espécie do grupo para Sergipe, e assinalar novas ocorrências para as espécies anteriormente conhecidas no semi-árido brasileiro.

MATERIAL E MÉTODOS

A descrição da membrana interdigital segue o proposto por SAVAGE & HEYER (1967); as mensurações e parte dos termos descritivos de morfologia seguem HEYER **et al**. (1990); CRA abrevia comprimento rostro-anal. As siglas denotam as seguintes coleções: JJ, coleção Jorge Jim, Universidade Estadual de São Paulo, Campus de Botucatu; MNRJ, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro; MZSP, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo; SPCS, coleção Sergio P. Carvalho e Silva, Depar-

1. Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Caixa Postal 68044; 21949-900 - Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
2. Departamento de Biologia Animal, Instituto de Biologia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 23851-970 Seropédica - Itaguaí, RJ. Brasil. Pesquisador, CNPq.

tamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro; WCAB, Coleção Werner Bokermann, São Paulo.

Exemplares examinados, *Hyla novaisi*: Brasil. **Bahia**: Maracás, WCAB 30722, 31752, 31753, 31760, 30724, 31748, 31750, 31755, parátipos, WCAB 31743, holótipo, WCAB 31744, alótipo; Boa Nova, SPCS 5252, 03.ix.1992, L.A.P. Gonzaga; **Minas Gerais**: Pedra Azul, WCAB 40902, xii. 1971, W.C.A. Bokermann.

Hyla soaresi: Brasil. **Piaui**: Picos, MNRJ 14250, 14251, parátipos, (ex JJ 5749, 5750); **Ceará**: Santana do Cariri SPCS 6081, 6082, 06.i.1980, O. L. Peixoto; **Paraíba**: Areia Branca, MZSP 63123, iv. 1983, M. Rodrigues; **Minas Gerais**: Mangas, Mocambinho, EI 8788, 8790.

Hyla dutrai sp. n.

(Figs. 1, 3, 5, 7, 9, 11, 12)

Tipos, Holótipo fêmea, adulta com ovos, Areia Branca, Estado de Sergipe, Brasil, 22-24. iv. 1973, expedição Academia Brasileira de Ciências- Museu de Zoologia, MZSP 38025; alótipo, macho, colecionado com o holótipo, MZSP 38024.

Dimensões, mm, (alótipo entre parênteses). Comprimento rostro-anal: 38,1 (34,2); comprimento da cabeça: 10,4 (10,2); largura da cabeça: 10,7 (10,7); mão: 10,4 (9,5); comprimento fêmur-tibial: 33,4 (30,5); diâmetro do olho: 3,5 (3,3); diâmetro do tímpano: 2,0 (2,2); pé: 14,8 (12,9).

Diagnose. Espécie do grupo *marmorata*, próxima de *H. novaisi*, distinguindo-se pelo porte pouco maior; maior inclinação da prega supra-timpânica; focinho levemente truncado; membranas interdigitais mais extensas; maior comprimento fêmur-tibial; e áreas ocultas das coxas com faixas largas e irregulares.

Descrição (holótipo, fêmea). Porte médio, cabeça relativamente larga, comprimento da cabeça equivalente à largura e representado cerca de três vezes no comprimento rostro-anal; focinho relativamente alto, truncado em vista dorsal e lateral (figs. 1,3), canto rostral pouco marcado, loros escavados e inclinados; olhos grandes afastados entre si por pouco mais que seu diâmetro; tímpano nítido, com diâmetro pouco superior ao disco do terceiro dedo, prega supra timpânica grossa, bem marcada, em arco, cuja inclinação se acentua após o tímpano, encobrindo parcialmente a borda superior do anel timpânico; narinas situadas em pequenas projeções próximas à extremidade do focinho, ligeiramente voltadas para o lado; língua arredondada, com pequeno entalhe nas bordas anterior e posterior; dentes vomerianos (6-8) em duas séries retilíneas entre e próximos à borda anterior das coanas; saco vocal e patágio grandes; antebraço com margem crenulada, característico do grupo; mão equivalendo a 29% do CRA, membrana interdigital I 2 - 2 II 1+ - 2 III 1 1/2 - 1+ IV; calos subarticulares bem marcados, sendo o segundo do quarto dedo, bífido; comprimento fêmur-tibial equivalente ao comprimento rostro-anal, tíbia menor que o fêmur, membrana interdigital I 1 - 2- II O - 1 2/3 III 1 - 2- IV 1 2/3 - O V; pele do dorso pouco granulosa, do ventre bem granulosa, exceto na região do patágio; região anal com grânulos bem desenvolvidos; calo metacarpal externo bífido e calo metacarpal interno alongado, calos acessórios presentes, calos subarticulares nítidos, calo metatarsal interno alongado, calo metatarsal externo arredondado, pouco evidente, calos acessórios discretos, margem externa crenulada, do tarso até o quinto dedo, discos equivalentes aos da mão; poucos grânulos na articulação tíbio-tarsal, uma prega crenulada muito curta na face ventral do tarso, próxima à articulação com a tíbia.

Coloração em álcool 70%, holótipo. Dorso e superfícies dorsais dos membros, à exceção das coxas, cinza-esbranquiçado, com manchas dispersas, como flocos negros;

barras transversais discretas, pardacentas, no tarso; coxas (fig. 9) cárneas com barras largas, irregulares, marrom-enegrecidas, e, superiormente, com uma faixa mediana e longitudinal, esbranquiçada. Lados da cabeça cinza-esbranquiçados, com uma mancha pardo-escurecida em frente aos olhos e outras duas, esmaecidas, em volta da narina e à frente do tímpano, uma estreita faixa marrom-enegrecida originando-se próximo dos olhos e se estendendo sobre a prega supra-timpânica. Flancos cinza-esbranquecidos, com uma faixa transversal, no terço médio, esbranquiçada e margeada por uma linha negra; região inguinal cárnea, com pequenas manchas pardo-escurecidas. Região gular, até a inserção dos braços, esbranquiçada com pequenas manchas pardo-escurecidas na gula; ventre e face ventral das coxas creme; demais superfícies ventrais cárneas.

Alótipo. Dorso pardo-esbranquiçado, mosqueado por manchas escuras, fimbriadas de negro, lembrando troncos recobertos por líquens; dorso das coxas com barras transversais; pardo-escuras, tendendo a confluir inferiormente e limitando áreas cárneas; dorso das tíbias com manchas pardas, fimbriadas de negro. Flancos com a faixa transversal esbranquiçada ladeada por duas faixas pardo-escurecidas. Região gular com maior número de manchas pardo-escuras do que o holótipo.

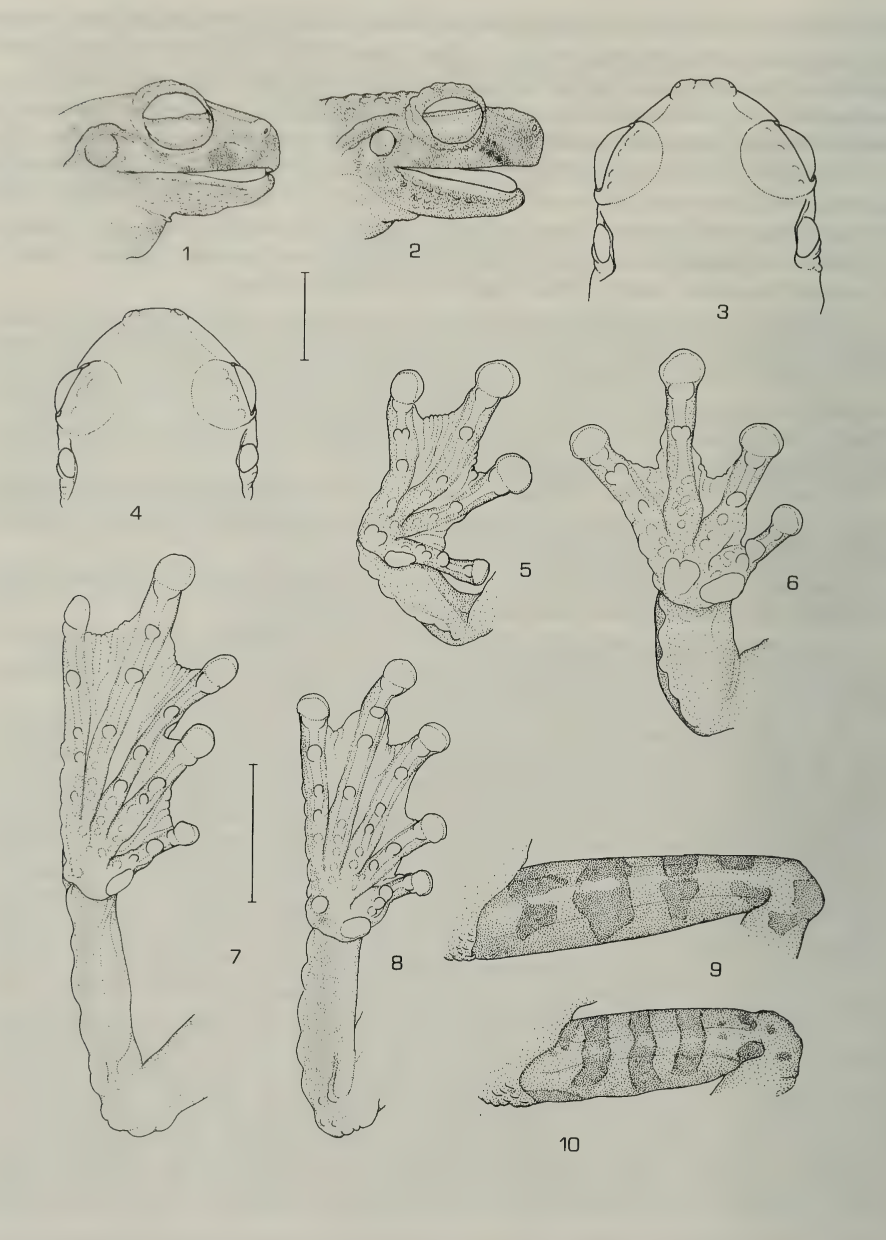
Etimologia. Patronímico atribuído à espécie é uma homenagem ao amigo e professor, José Alfredo Pinheiro Dutra, do Departartamento de Zoologia, do Instituto de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Discussão. *Hyla novaisi*, *H. dutrai* e *H. soaresi* formam, dentro do grupo *marmorata*, um conjunto de espécies que ocorre no semi-árido brasileiro.

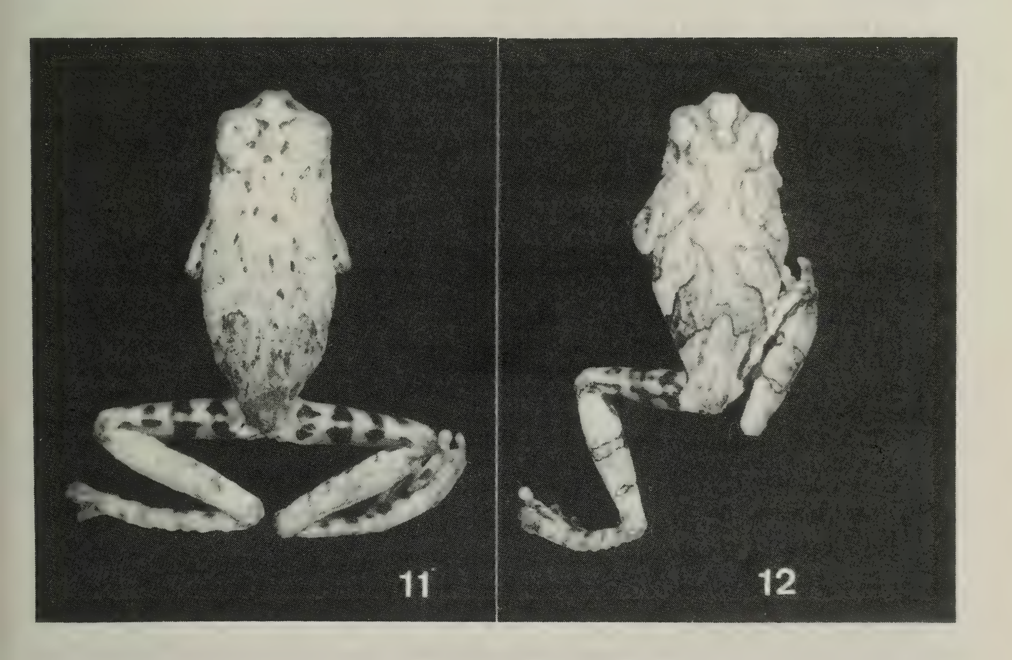
Hyla novaisi é registrada para o Estado da Bahia por FROST (1985), referindo-se, provavelmente, apenas à localidade tipo. O material estudado permitiu-nos ampliar sua distribuição para Boa Nova, no mesmo estado, e para Pedra Azul, Minas Gerais.

Hyla dutrai assemelha-se a *H. novaisi* não só pela coloração geral do dorso e do ventre em álcool, como pela coloração das partes ocultas das coxas. Em *H. novaisi* o padrão do dorso é um pouco mais ornamentado; no entanto, em alguns exemplares, o dorso apresenta-se quase uniforme, apenas com pequenas manchas negras dispersas, como no holótipo de *H. dutrai*. As partes ocultas das coxas, em exemplares fixados de ambas as espécies (figs. 9, 10), apresentam faixas enegrecidas sobre fundo claro, sendo largas e irregulares em *H. dutrai* e como barras estreitas em *H. novaisi*. As duas espécies podem, ainda, ser diferenciadas pelo maior porte de *H. dutrai*; pelo comprimento fêmur-tibial, equivalente ao CRA em *H. dutrai* e representando cerca de 90% deste em *H. novaisi*; pelo perfil do focinho; truncado em *H. dutrai* e arredondado em *H. novaisi* (figs. 1, 4); pelos loros mais escavados e inclinados em *H. dutrai*; pelo maior diâmetro do tímpano na fêmea de *H. dutrai*, o que ocorre nos machos de *H. novaisi*; pelos dentes vomerianos mais longos e projetados em *H. dutrai* e em grupos de 6-8, sendo representados por 5-6 em *H. novaisi*; *H. dutrai* tem, ainda, membranas interdigitais mais extensas (figs. 5, 6), prega supra-timpânica mais curvada, narinas direcionadas pouco mais lateralmente, cabeça pouco mais larga, calo carpal externo situado mais posteriormente, calo carpal interno mais alongado, calo tarsal externo mais discreto e localizado mais posteriormente (figs. 7, 8).

Hyla soaresi é assinalada para o estado do Piauí, onde foi registrada apenas em Picos, a localidade-tipo; Jandaíra, Bahia (GOMES & PEIXOTO, 1991); Cabaceiras, Paraíba (CASCON, 1987). O material examinado permite registrar a espécie para Santana do Cariri, Ceará; Areia Branca, Paraíba; Mocambinho, município de Manga, Minas Ge-



Figs. 1 - 10. *Hyla dutrai*, sp. n., holótipo fêmea, cabeça: 1, vista lateral; 3, vista ventral; 5, mão, face palmar; 7, pé, face plantar; 9, ornamentação da coxa; *Hyla novaisi* Bokermann, 1968, holótipo fêmea, cabeça: 2, vista lateral, 4, vista dorsal; 6, mão, face palmar; 8, pé, face plantar; 10, ornamentação da coxa, (escalas, cabeça, 5 mm; mãos e pés, 6 mm).



Figs. 11 - 12. *Hyla dutrai*, sp.n., 11, holótipo, fêmea, vista dorsal, (comprimento rostro-anal 38,1mm); 12, alótipo, macho, vista dorsal, (comprimento rostro-anal 34,2 mm).

rais.

H. dutrai foi coletada próximo à área de distribuição conhecida para *H. soaresi*, espécie da qual pode ser facilmente diferenciada pelo maior porte; pela coloração das partes ocultas das coxas, com barras irregulares enegrecidas sobre fundo claro em *H. dutrai* e com manchas claras e arredondadas sobre fundo enegrecido em *H. soaresi*; pela membrana interdigital mais extensa; pela cabeça mais larga; pelo focinho pouco mais truncado; pela fêmea apresentar tímpano maior que o macho; pelo comprimento fêmur-tibial ser equivalente ao CRA, enquanto que em *H. soaresi* equivale a pouco menos de 90% deste.

Agradecimentos. A Paulo Emilio Vanzolini, MZSP; Werner C.A. Bokermann, Fundação Parque Zoológico de São Paulo; Ulisses Caramaschi, MNRJ; Sergio P. Carvalho e Silva, Instituto de Biologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), pelo acesso ao material examinado. Ao Dr. Bokermann, por suas sugestões e informações. Ao Prof. Luiz A. P. Gonzaga, UFRJ, pelo material coletado em Boa Nova, Bahia e leitura do manuscrito. Ao Dr. Eugenio Izecksohn, da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, pela leitura do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOKERMANN, W. C. A. 1964. Notes on tree frogs of the *marmorata* group with description of a new species (Amphibia, Hylidae). **Senckenberg. biol.**, Frankfurt am Main, **45**(3/5) : 243-254.

CARAMASCHI, U. & JIM, J. 1983. Uma nova espécie de *Hyla* do grupo *marmorata* do nordeste brasileiro (Amphibia, Anura, Hylidae). **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **13** (2): 195 - 198.

CASCON, P. 1987. Observações sobre a diversidade, ecologia e reprodução da anuro-fauna de uma área da caatinga. 64 p, João Pessoa, Tese de Mestrado em Ecologia, Departamento de Sistemática e Ecologia, UFPb. (Não Publicada).

FROST, D. R. 1985. **Amphibian species of the world, a taxonomic and geographic reference**. Lawrence, Kansas, Allen & The Association of Sistematic Collections, 732p.

GOMES, M. R. & PEIXOTO, O. L. 1991. Considerações sobre os girinos de *Hyla senicula* (Cope, 1868) e *Hyla soaresi* Caramaschi & Jim, 1983 (Amphibia, Anura, Hylidae). **Acta biol. Leopoldensia**, São Leopoldo, **13** (2): 5-18.

HEYER, W. R. 1977. Taxonomic notes on frogs from Madeira and Purus rivers, Brazil. **Papéis Avuls. Zool.**, São Paulo, **31** (8): 141-162.

HEYER, W. R ; RAND, A. S.; CRUZ, C. A. G.; PEIXOTO, O. L. & NELSON, C. 1990. Frogs of Boraceia. **Arq. Zool.**, São Paulo, **31** (4): 231-410.

SAVAGE, J. & HEYER, W. R. 1967. Variation and distribution in the tree frog genus *Phyllomedusa* in Costa Rica. **Beitr. neotr. Fauna**, Stuttgart, **5**: 111-131.

Recebido em 10.04.1994; aceito em 10.02.1995

FECUNDIDADE DE SETE ESPÉCIES DE GAMARÍDEOS (CRUSTACEA, AMPHIPODA, GAMMARIDEA) ASSOCIADOS À ALGA *SARGASSUM CYMOSUM*

Fosca Pedini Pereira Leite[1]

ABSTRACT

FECUNDITY OF SEVEN GAMMARIDEAN SPECIES (CRUSTACEA, AMPHIPODA, GAMMARIDEA) ASSOCIATED TO THE ALGAE *SARGASSUM CYMOSUM*. Fecundity and the size and volume of the eggs found in the brood pouch of *Amphilocus neapolitanus* Della Valle, 1893, *Ampithoe ramondi* Audouin, 1826, *Batea catharinensis* Muller, 1865, *Cymadusa filosa* Savigny, 1816, *Ericthonius brasiliensis* (Dana, 1853), *Hyale media* (Dana, 1853) and *Sunamphithoe pelagica* (Milne Edwards, 1850) were analyzed. The number of layed eggs increases with the female head length. The size of the eggs is different among the species. The fecundity of larger females is found to be higher than that of smaller one. The brood size is variable among the species and is linearly related to the head length of the females.

KEYWORDS. Amphipoda, Gammaridea, fecundity, eggs, *Sargassum*.

INTRODUÇÃO

O estudo da fecundidade tem sido reconhecido como importante na compreensão da ecologia e do ciclo de vida dos animais (COREY & REID, 1991). Os anfípodes, especialmente os gamarídeos, representam o grupo de macrocrustáceos mais numeroso e com maior diversidade de espécies entre aqueles que vivem associados às algas bênticas. Estas algas oferecem uma grande variedade de condições aos animais que nelas vivem (MOORE, 1981) e, por este motivo, têm sido intensivamente estudadas (LUBCHENCO & GAINES, 1980; HAWKINGS & HARTHOLL, 1983; DAYTON, 1985; MARTIN-SMITH, 1993, entre outros). As numerosas informações sobre o ciclo de vida e a reprodução dos anfípodes gamarídeos, de diferentes ambientes, foram recentemente reunidas por MORINO (1978), NELSON (1980), VAN DOLAH & BIRD (1980), WILDISH (1982; 1988) e SAINTE-MARIE (1991).

Objetivou-se estudar aspectos da fecundidade das espécies de gamarídeos mais representativas, numericamente, em *Sargassum cymosum* C. Agardh, 1820, alga facilmente encontrada nos costões rochosos do litoral do Estado de São Paulo visando a melhor compreensão dos processos reprodutivos deste grupo de crustáceos.

---

1. Departamento de Zoologia, Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. Caixa Postal 6109, CEP 13083-970, Campinas, SP, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram estudadas 357 fêmeas ovadas pertencentes as espécies *Amphilocus neapolitanus* Della Valle, 1893 (n = 19), *Ampithoe ramondi* Audouin, 1826 (n = 26), *Batea catharinensis* Muller, 1865 (n = 6), *Cymadusa filosa* Savigny, 1816 (n = 34), *Ericthonius brasiliensis* (Dana, 1853) (n = 17), *Hyale media* (Dana, 1853) (n = 249) e *Sunamphithoe pelagica* (Milne Edwards, 1850) (n = 6).

Sargassum cymosum foi coletada junto ao ancoradouro da base norte do Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, Ubatuba, litoral norte de São Paulo, Brasil, entre janeiro de 1972 a janeiro de 1973. As fêmeas ovadas das espécies estudadas foram separadas dos demais animais, contadas e medidas quanto ao comprimento da cabeça. Os ovos contidos no marsúpio foram contados e separados em estádios marsupiais conforme LEITE & WAKABARA (1989). Os ovos no estádio marsupial A foram medidos em seus dois diâmetros, pois, de maneira geral, têm forma ovalada. O volume foi calculado aplicando-se a fórmula: $V = \pi/6 (d^1+d^2/2)$, sendo d^1 o maior e d^2 o menor diâmetro.

Todas as medidas foram tomadas com auxílio de uma câmara clara acoplada a um microscópio estereoscópico e expressas em milímetros através de lâmina milimetrada, também com a escala projetada. Para se verificar se o número de ovos estaria correlacionado com o comprimento (L) da fêmea, utilizou-se L^3, pois de acordo com JENSEN (1958) seria o procedimento mais adequado para crustáceos malacostracos. O material estudado está depositado no Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo.

RESULTADOS

O número de ovos variou consideravelmente entre as espécies estudadas. *Amphilocus neapolitanus* apresentou 1 a 7 ovos, sendo que a maioria das fêmeas carregava no marsúpio entre 3 a 5; *Ampithoe ramondi*, 2 a 49 ovos, maioria com 8 a 18; *B. catharinensis*, 2 a 18, maioria com 5 a 10; *C. filosa*, 1 a 40, maioria com 12 a 26; *E. brasiliensis*, 1 a 27 ovos, maioria com 3 a 11; *H. media*, 2 a 26, maioria com 6 e 18 e *S. pelagica*, 1 a 19, maioria com 7 a 17.

Pelos dados obtidos, *Amphilocus neapolitanus* apresentou a menor fecundidade e *C. filosa* a maior, seguida por *Ampithoe ramondi*. *S. pelagica* e *H. media* apresentaram fecundidades semelhantes assim como *E. brasiliensis* e *B. catharinensis* mas, estas últimas menores que as duas precedentes.

Batea catharinensis, *C. filosa* e *H. media* apresentaram os maiores diâmetros médios e, as duas primeiras espécies, volumes dos ovos, vindo a seguir *S. pelagica*, *Ampithoe ramondi*, *Amphilocus neapolitanus* e *E. brasiliensis*. *Cymadusa filosa* apresentou o maior comprimento de cabeça, seguida por *Ampithoe ramondi* e *S. pelagica*, enquanto *Amphilocus neapolitanus* o menor (tab. I).

Das sete espécies analisadas, seis apresentaram correlação positiva (tab. II, figs. 1 - 7), e apenas *B. catharinensis* correlação negativa. Pode-se dizer que o número de ovos aumenta com tamanho das fêmeas. Deve-se notar, contudo, o pequeno número de fêmeas analisadas para *B. catharinensis* e *S. pelagica*.

DISCUSSÃO

O diâmetro e volume dos ovos varia entre as espécies estudadas. *Amphilocus neapolitanus*, apesar de ter menor comprimento de cabeça, possui ovos de diâmetro e volume maiores que os de *E. brasiliensis*, enquanto que *B. catharinensis*, também de pequeno tamanho, apresenta os maiores ovos entre as espécies analisadas. Em contraste,

Tabela I. Diâmetro (mm) e volume (mm^3) dos ovos e comprimento da cabeça (mm) médios e intervalo de confiança ao nível de 5% das espécies de gamarídeos do litoral de São Paulo, no período janeiro de 1972 a janeiro de 1973 (* dado não obtido).

Espécie	Diâmetro maior	Diâmetro menor	Volume	Comprimento da cabeça
Amphilocus neapolitanus	0,30±0,006	0,24±0,006	0,0103	0,320±0,021
Ampithoe ramondi	0,32±0,004	0,27±0,002	0,0134	0,630±0,242
Batea catharinensis	0,42±0,004	0,33±0,003	0,0276	0,490±0,048
Cymadusa filosa	0,39±0,003	0,35±0,002	0,0265	0,960±0,238
Ericthonius brasiliensis	0,23±0,003	0,19±0,003	0,0048	0,437±0,025
Hyale media	0,38±0,019	*	*	0,476±0,025
Sunamphithoe pelagica	0,36±0,003	0,28±0,004	0,0171	0,626±0,034

C. filosa, espécie de maior comprimento de cabeça entre as associadas a *Sargassum cymosum*, possui ovos menores que os de *B. catharinensis*. Os maiores indivíduos pertencem as espécies da família Amphithoidae: *Ampithoe ramondi*, *C. filosa* e *S. pelagica* e possuem diâmetros médios e volumes de ovos diferentes. Segundo STEELE & STEELE (1975) o tamanho dos ovos está relacionado com a duração do desenvolvimento embrionário, isto é, quanto maior o tempo de incubação, maior o ovo. Baseando-se nesta afirmação, pode-se considerar que os ovos de *Ampithoe ramondi* se desenvolvem mais rapidamente que os de *S. pelagica* e *C. filosa*, respectivamente. LEITE (1981) indica que este aspecto pode estar relacionado à coexistência das espécies no mesmo habitat, podendo-se constituir em um mecanismo para evitar competição ou em estratégia reprodutiva pois poderiam eclodir em períodos diferentes.

Tabela II. Equação de regressão do número de ovos no marsúpio pelo volume médio da cabeça da fêmea (mm^3) das espécies de gamarídeos do litoral de São Paulo, no período janeiro de 1972 a janeiro de 1973.

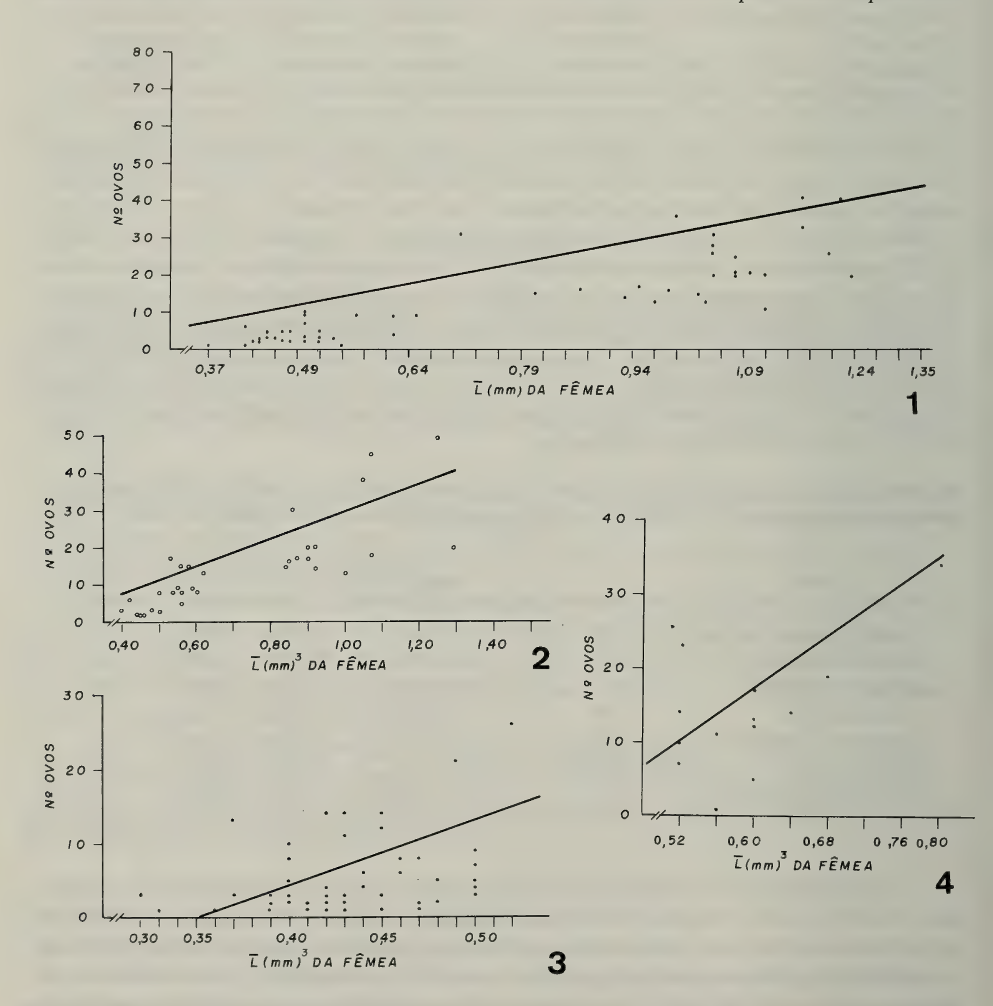
Espécie	n	equação da reta	r
Amphilocus neapolitanus	19	y = 1,71 + 0,033x	0,54
Ampithoe ramondi	26	y = 6,37 + 15,99x	0,78
Batea catharinensis	6	y = 13,61 - 51,52x	0,68
Cymadusa filosa	34	y = 4,21 + 16,20x	0,73
Ericthonius brasiliensis	17	y = -5,08 + 142,70x	0,64
Hyale media	249	y = 4,14 + 59,32x	0,72
Sunamphithoe pelagica	6	y = -3,94 + 76,56x	0,97

De acordo com VAN DOLAH & BIRD (1980) e SAINTE-MARIE (1991), o tamanho dos ovos pode apresentar diferenças conforme a latitude. As escassas informações sobre o tamanho de ovos, apresentados na literatura, permitem poucas comparações com os ovos das espécies estudadas. Apenas os ovos de *A. ramondi* e *C. filosa* foram estudados e medidos (GILAT, 1962) e resultaram de maior diâmetro que os das espécies de Ubatuba.

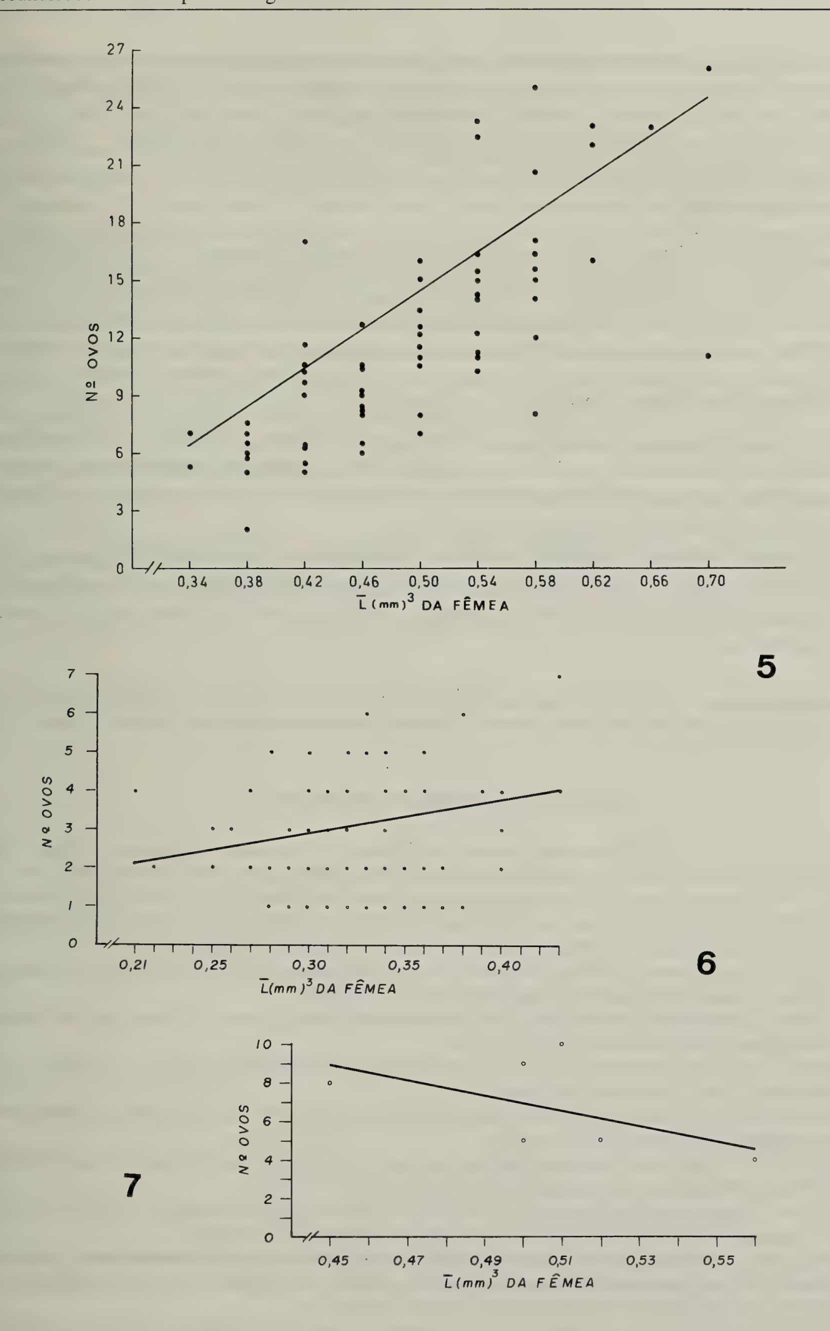
Entre os crustáceos, o tamanho dos ovos está inversamente relacionado com o

número de ovos, para qualquer tamanho de fêmeas e, inclusive, entre espécies (STEELE & STEELE, 1975; NELSON, 1980). De maneira geral, as fêmeas maiores apresentam maior número de ovos. As espécies aqui estudadas mostram comportamento semelhante notando-se, inclusive, que o tamanho da ninhada está inversamente relacionado ao diâmetro do ovo.

VAN DOLAH & BIRD (1980) enumeram as vantagens da produção de ovos pequenos, que podem se desenvolver mais rapidamente em ambientes de alto risco, assim como as vantagens potenciais da produção de ovos grandes, em pequeno número, em ambientes relativamente estáveis com baixo risco de mortalidade. *Amphilocus neapolitanus*



Figs. 1-4 . Relação do número de ovos pelo volume médio (L mm^3) da cabeça da fêmea de: 1, *Cymadusa filosa*; 2, *Amphithoe ramondi*; 3, *Sunamphitoe pelagica;* 4, *Ericthonius brasiliensis.*



Figs. 5-7. Relação do número de ovos pelo volume médio (L mm³) da cabeça da fêmea de: 5, *Hyale media*; 6, *Amphilocus neapolitanus*; 7, *Batea catharinensis*.

produz poucos ovos grandes, sendo uma espécie das mais numerosas entre os gamarídeos associados à *Sargassum cymosum*, ambiente considerado estável (LEITE, 1981). Em contraste, *E. brasiliensis* produz grande número de pequenos ovos, fato relacionado com o ambiente de maior risco em que vive, tubo semi-enterrado no substrato, e, portanto, mais facilmente sujeita à perda ou dano dos ovos pelo deslocamento do tubo pela ação das ondas (MOORE, 1981).

O número de ovos tem sido relacionado ao comprimento e volume das fêmeas: linearmente (BREGAZZI, 1972, FISH, 1975, HUGHES, 1978); exponencialmente (CHENG, 1942; KANNEWORF, 1965; THURSTON, 1970); linearmente e exponencialmente (SHEADER, 1978); ou sem correlação (GILAT, 1962). VAN DOLAH & BIRD (1980), analisando dados da literatura, concluíram que, para as espécies analisadas, o número de ovos aumenta com o tamanho da fêmea. GILAT (1962), WILLIAMS (1978) e WILDISH (1979) verificaram, nas espécies estudadas, que o tamanho dos ovos era constante em relação ao tamanho da ninhada ou da fêmea. JENSEN (1958) analisou fêmeas com ovos de diversos grupos de crustáceos Malacostraca e concluiu que o número de ovos é função linear do volume da fêmea. O mesmo foi demonstrado por KINNE (1961) e THURSTON (1970), entre outros.

O número, tamanho e volume dos ovos constituem-se em características específicas e, portanto, as espécies apresentam desenvolvimento embrionário com durações diferentes. O número de ovos varia com o tamanho da fêmea, isto é, quanto maior a fêmea, maior o número de ovos.

Agradecimentos. À Dra. Yoko Wakabara pela orientação e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pela bolsa concedida durante o desenvolvimento deste trabalho. (Proc. nº 75/1023)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BREGAZZI, P. K. 1972. Life cycles and seasonal movements of *Cheirimedon femoratus* (Pfeffer) and *Tryphosella kergueleni* (Miers) (Crustacea: Amphipoda) **Br. Antarct. Surv. Bull**., Oxford, **30**: 1-34.

CHENG, C. 1942. On the fecundity of some gammarids. **J. mar. biol. Ass. U. K.**, Cambridge, **25**: 467-475.

COREY, S. & REID, D. M. 1991. Comparative fecundity of decapods crustaceans. I. The fecundity of thirty-three species of nine families of caridean shrimp. **Crustaceana**, Lieden, **60** (3) 270-294.

FISH, J. D. 1975. Development, hatching and brood size in *Brathyporeia pilosa* and *B. pelagica* (Crustacea: Amphipoda). **J. mar. biol. Ass. U.K.**, Cambridge, **55** (2): 357-368.

GILAT, E. 1962. The benthonic Amphipoda of the Mediterranean coast of Israel. II. Ecology and life history. **Bull. Res. Coun. Israel**, Jerusalem, **11** (1-2): 71-92.

HUGHES, R. G. 1978. Life-histories and abundance of epizoites of the hydroid *Nemertesia antennina* (L.). **J. mar. biol. Ass. U. K.**, Cambridge, **58**: 313-332.

KANNEWORFF, E. 1965. Life cycle, food and growth of the amphipod *Ampelisca macrocephala* from Oresund. **Ophelia**, Helsingor, **2** (2): 305-318.

JENSEN, J. P. 1958. The relation between body size and number of eggs in marine malacostrakes. **Meddr. Danm. Fisk.-og Hvunders**., Charlottenlund, **n.s., 2**(19): 1-25.

KINNE, O. 1961. Growth, molting frequency, hearth beat, number of eggs and incubation time in *Gammarus zadacchi* exposed to different environments. **Crustaceana**, Lieden, **2** (1): 26-36.

LEITE, F.P.P. 1981. **Aspectos do ciclo de vida das espécies mais representativas de Gammaridea (Crustacea, Amphipoda) do fital da praia do Lamberto, Ubatuba, estado de São Paulo.** Tese de Doutorado, Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo, 177 p.

LEITE, F. P. P. & WAKABARA, Y. 1989. Aspects of marsupial and post-marsupial development of *Hyale media* (Dana) 1853 (Hyalidae, Amphipoda). **Bull. mar. Sci.**, Lawrence, **45**(1): 85-97.

MOORE, P. G. 1981. The life histories of the amphipods *Lembos websteri* Bate and *Corophium bonelli* Milne Edwards, in kelp holdfasts. **J. exp. mar. Biol. Ecol.**, Amsterdam, **49** (1): 1-50.
MORINO, H. 1978. Studies on the Talitridae (Amphipoda, Crustacea) in Japan. III. Life history and breeding activity of *Orchestia platensis* Kroyer. **Publs Seto mar. biol. Lab.**, Wakayama, **24**(4-6): 245-267.
NELSON, W. G. 1980. Reproductive patterns of gammaridean amphipods. **Sarsia**, Oslo, **65** (2): 61-71.
SAINTE-MARIE, B. 1991. A review of the reproductive bionomics of aquatic gammaridean amphipods: variation of life history traits with latitude, depth, salinity and superfamily. **Hydrobiologia**, Dordrecht, **223**: 189-227.
SHEADER, M. 1978. Distribution and reproductive biology of *Corophium insidiosum* (Amphipoda) on the North East cost of England. **J. mar. biol. Ass. U. K.**, Cambridge, **58**: 585-596.
STEELE, D. H. & STEELE, V.J. 1975. The biology of *Gammarus* (Crustacea, Amphipoda) in the northwestern Atlantic. XI. Comparison and Discussion. **Can. J. Zool.**, Ottawa, **53** (8): 1116-1126.
THURSTON, M. H. 1970. Growth in *Bovallia gigantea* Pfeffer (Crustacea, Amphipoda). **In**: Holdgate, M. W. ed. **Antarctic ecology.** London, Academic. v. 1, p. 269-278.
VAN DOLAH, R. F. & BIRD, E. 1980. A Comparison of reproductive patterns in epifaunal and infaunal gammaridean amphipods. **Estudar. Coast Mar. Sci.**,London, **11**: 593-604.
WILDSH, D. J. 1979. Reproductive consequenses of the terrestrial habit in *Orchestia* (Crustacea: Amphipoda). **Int. J. Invert. Reprod.**, Amsterdam, **1**: 9-20.
__. 1982. Evolutionary ecology of reproduction in gammaridean Amphipoda. **Int. J. Invert. Reprod.**, Amsterdam, **5**: 1-19.
__. 1988. Ecology and natural history of aquatic Talitroidea. **Can. J. Zool.**, Ottawa, **66**: 2340-2350.
WILLIAMS, G. C. 1978. The annual pattern of reproduction of *Talitrus saltator* (Crustacea: Amphipoda: Talitridae). **J. zool. Lond.**, Oxford, **184**: 231-244.

Recebido em 19.07.1994; aceito em 30.03.1995.

ASPECTOS HISTOLÓGICOS DO OVÁRIO DURANTE O PROCESSO DE VITELOGÊNESE EM *BOOPHILUS MICROPLUS* (ACARINA, IXODIDAE)

Casimiro F. Garcia[1]
Sonia M. L. de Garcia[2]
Rosane Nunes Garcia[2,3]

ABSTRACT

HISTOLOGICAL ASPECTS OF THE OVARY DURING THE PROCESS OF VITELLOGENESIS IN *BOOPHILUS MICROPLUS* (ACARINA, IXODIDAE). Histological modifications during the process of yolk formation in the tick *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887) were studied. The presence of the epithelial cells of the wall of the ova, the funicular cells (that coat the oocytes) and the oocytes in different stages of development were focused. During the process of yolk formation there is a longitudinal depression region which is occupied by oocytes in the pre-synthesis fase. In the transition region between the oviduct and the ovary there is an area in which mature oocytes are present too. The longitudinal groove is still present at the time of oviposition. With the increase of the yolk synthesis the oocytes protude toward the hemocele and at the end of this process oocytes adhere to the ovary only by a connective membrane. At the time of oviposition, the funicular cells, as well as, the coat cells of ovary change their morfology from columnar or cuboid to scamous cells.

KEYWORDS. *Boophilus microplus*, vitellogenesis, female reproductive system.

INTRODUÇÃO

Estudando o aparelho reprodutor feminino de *Argas (Persicargas) arboreus* (Kaiser, Hoogstraal & Kohls, 1968), *Hyalomma (Anatolicum) excavatum* (Koch, 1844) e da forma partenogenética *Haemophysalis (Kaiseriana) longicornis* (Neumann, 1901), KHALIL (1969, 1970 e 1972) definiu duas fases importantes no desevolvimento dos ovócitos: uma na interfase e não se nota crescimento efetivo dos ovócitos e outra fase de crescimento que inclui a vitelogênese e a formação da casca, tendo início somente depois da fertilização, em *Argas e Hyalomma* e após a alimentação em *Haemophysalis*.

JENNY (1971) demonstrou que o início da viletogênese em *Ornithodorus moubata* (Murray, 1877) coincide com a primeira alimentação, logo após a cópula e que o vitelo é produto de duas fontes: uma proveniente da maquinaria da síntese proteica do ovócito, constituindo uma elaboração endógena, e a outra fonte é exógena, proveniente de substâncias da hemolinfa absorvidas pelo ovócito. A síntese proveniente de material exógeno

1. Instituto de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Avenida Ipiranga, 6681, CEP 90619-900 Porto Alegre, RS, Brasil.
2. Instituto de Biociências, Departamento de Ciências Morfológicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Rua Sarmento Leite, 500, CEP 90050-170 Porto Alegre, RS, Brasil.
3. Bolsista de Iniciação Científica - PROPESP/UFRGS.

ao ovócito continua e pode exceder à síntese endógena. No ovo maduro, as proteínas localizadas centralmente são predominantemente endógenas, enquanto que as depositadas perifericamente são provenientes da atividade exógena.

A necessidade de engurgitamento, para que a fêmea comece seu processo de vitelogênese, foi observada em *Ornithodorus moubata* por AESCHLIMANN & HECKER (1967, 1969). A maioria das proteínas provenientes do sangue do hospedeiro através do engurgitamento do parasita é transformada em proteína do vitelo por células do aparelho digestivo ou células do corpo gorduroso (DIEHL **et al**. 1991). Ao mesmo tempo que o vitelo se forma, e também dependendo da alimentação da fêmea, o próprio ovócito elabora uma cutícula que o reveste externamente (LEES & BEAMENT, 1948).

KHALIL (1969; 1970) observou que os ovários de *Argas arboreus* e *Hyalomma excavatum* apresentavam uma zona mais estreitada nas suas proximidades com os ovidutos e que ali se encontravam ovócitos, apenas, em fases precoces de desenvolvimento. Em 1969, definiu a parede ântero-dorsal do ovário de *A. arboreus* como zona germinativa. BRINTON & OLIVER (1971) salientaram a existência, em *Dermacentor andersoni* (Styles, 1902), de um sulco longitudinal ao longo do eixo maior da parede do ovário onde somente se encontrariam ovócitos em desenvolvimento inicial.

BALASHOV (1972) estabeleceu cinco estágios no desenvolvimento dos ovócitos de Ixodoidea. O estágio I tem início ainda durante a fase ninfal, quando se inicia o engurgitamento; ocorre a passagem de ovogônias para ovócitos de primeira ordem. O estágio II inicia-se quando o adulto começa seu engurgitamento e termina com o aparecimento dos primeiros grânulos de vitelo no citoplasma. Neste estágio, ocorre um grande crescimento citoplasmático do ovócito, notando-se a protrusão deste em direção à hemocele, prendendo-se à superfície do ovário pelas células funiculares. Os estágios I e II correspondem à fase pré-vitelogênica. Os estágios III e IV correspondem à fase vitelogênica do ovócito, iniciando-se com o surgimento dos primeiros grânulos de vitelo e terminando com a ovulação. O estágio V corresponde aos ovócitos já ovulados e que estão na luz do ovário e dos ovidutos.

O processo de vitelogênese tem importância não somente para histologistas, fisiologistas e bioquímicos, como também para parasitólogos, uma vez que o carrapato é transmissor de vários agentes patogênicos, como vírus, bactérias, rickettsias e protozoários por transmissão transovariana (BURGDORFER & VARMA, 1967; BALASHOV, 1972; BURGDORFER & BRINTON, 1975). GARCIA **et al.** (1987) estudaram o aparelho reprodutor de *Boophilus microplus*, carrapato parasita do bovino do Rio Grande do Sul, enfatizando a morfologia e histologia da vagina, receptáculo seminal, útero, ovidutos e glândulas sexuais acessórias. Pretende-se, no presente trabalho, analisar as modificações histológicas ocorridas no ovário deste ácaro durante seu processo de vitelogênese.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizadas fêmeas de *Boophilus microplus* em engurgitamento, completamente engurgitadas e em postura. Estas últimas, foram mantidas em laboratório até sua postura, em placas de Petri, com algodões embebidos em água para manter a umidade do ar. Os exemplos foram coletados diretamente de gado bovino leiteiro, em uma fazenda em Viamão, Rio Grande do Sul, Brasil.

As fêmeas foram fixadas pela região dorsal em fita gomada de dupla face, em placa de Petri com parafina endurecida. Sob microscópio estereoscópio tiveram as paredes laterais e posterior de seu corpo seccionadas. A parede ventral foi rebatida anteriormente e suas estruturas internas ficaram expostas. Lavando-

se constantemente com solução Ringer, própria para carrapatos, seus aparelhos reprodutores foram dissecados, isolados e fixados em Bouin ou formol 10% durante 10 - 12 horas. Seguiu-se a rotina para inclusão em parafina.

Cortes histológicos de 5 micrômetros foram corados pela hematoxilina-eosina e a técnica do ácido periódico de Schiff (P.A.S.) foi aplicada em alguns casos. Algum material foi fixado em gluteraldeído e ósmio, constrastado com acetato de uranila e citrato de chumbo. Neste caso a inclusão foi feita em Epon e foram obtidos cortes semi-finos de 1 micrômetro com ultra-micrótomo. As lâminas histológicas de estudo estão depositadas no Laboratório de Histologia e Embriologia do Departamento de Ciências Morfológicas do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

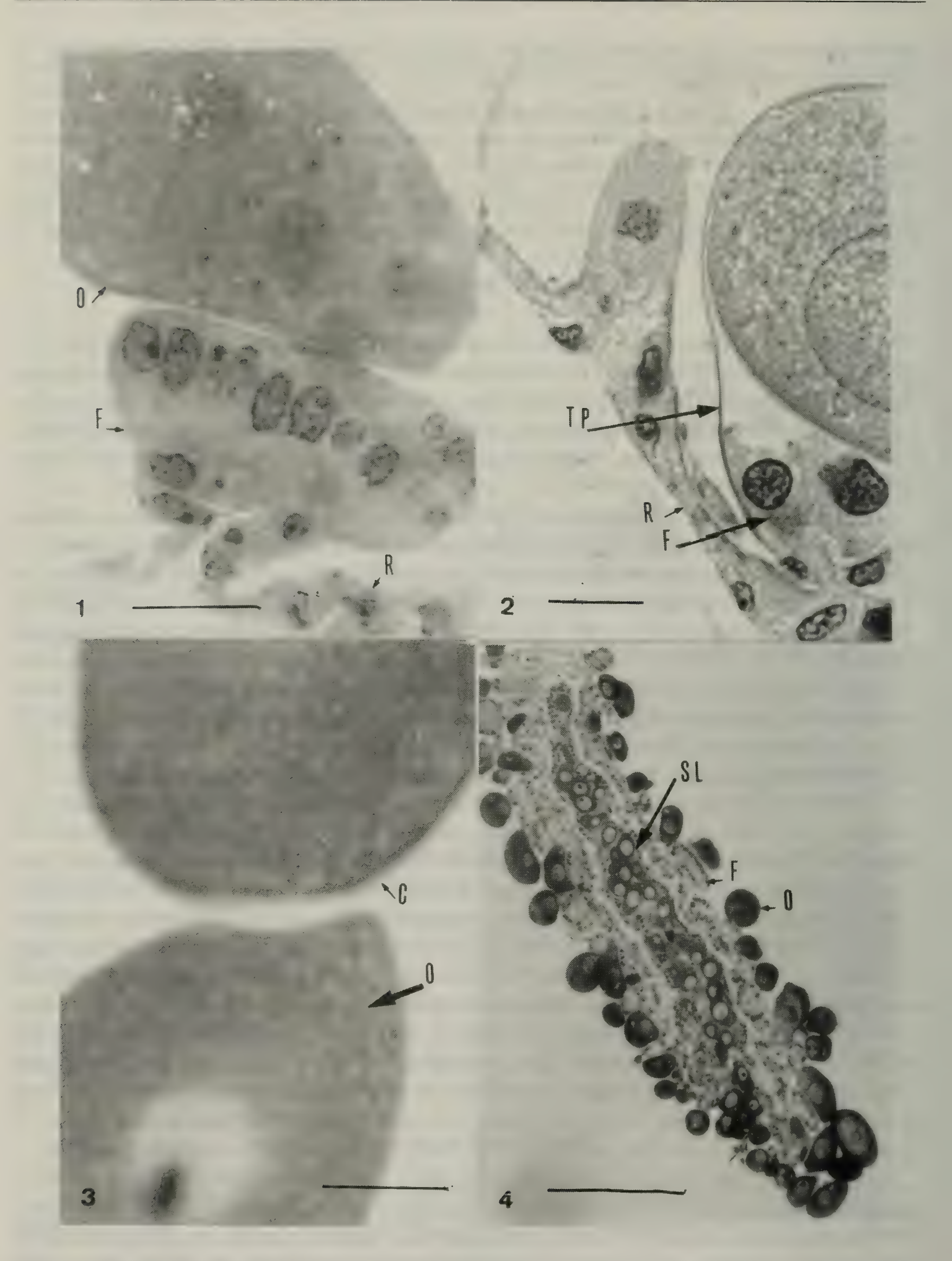
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A parede do ovário de fêmea adulta em engurgitamento está constituída por três tipos diferentes de células (fig. 1): células epiteliais cúbicas de revestimento (R), células colunares funiculares (F) de citoplasma claro, que sustentam os ovócitos (O) em processo de maturação e ovócitos em diferentes estágios de maturação. Uma membrana hialina, de natureza conjuntiva, a túnica própria (fig. 2, TP), recobre o ovário externamente, limitando-o com a hemocele.

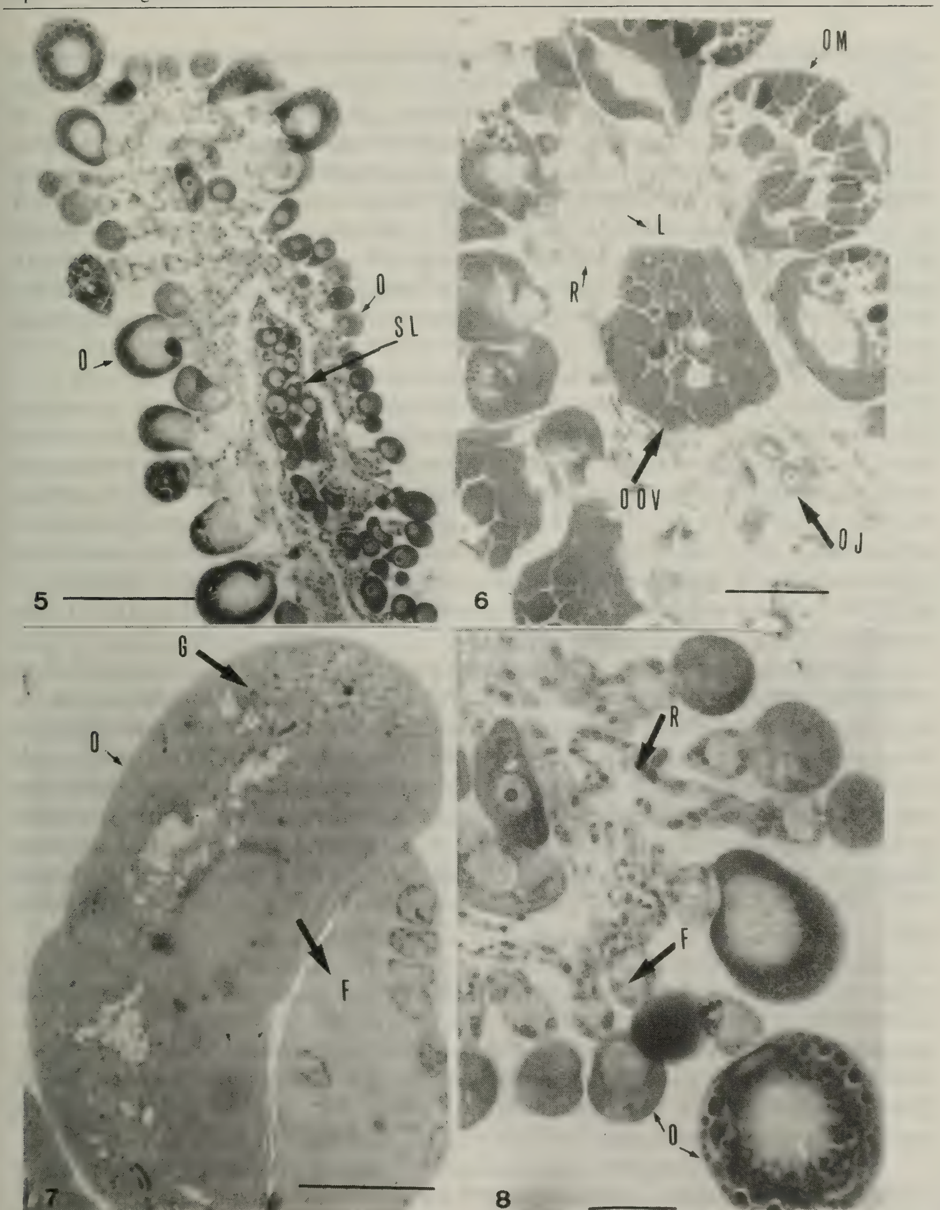
Quando se inicia o processo de vitelogênese, em *Boophilus microplus*, o ovócito começa a crescer, a expandir-se em direção à hemocele. As células funiculares tornam-se colunares e apoiam o ovócito delas. As células funiculares que prendem os ovócitos ao tecido ovarino, foram descritas para *O. moubata* por AESCHLIMANN & HECKER (1969), para *Hyalomma excavatum*, (KAHLIL, 1970) e para *Haemophysalis longicornis*, (KHALIL, 1972). CHINERY (1965) observou que, quando os ovócitos de *Haemophysalis spinigera* atingem 100 micrômetros, adquirem uma base funicular, a partir de uma camada simples de células epiteliais indiferenciadas da parede do ovário. BRINTON & OLIVER (1971) descrevem que fêmeas que estão se alimentando apresentam os ovócitos em desenvolvimento presos ao ovário por um pedicelo, ou seja, células funiculares.

A túnica própria acompanha a expansão do ovócito em direção à hemocele (fig. 2), e também apresenta similaridade à estrutura membranosa descrita para outros grupos de carrapatos. Em *O. moubata*, LEES & BEAMENT (1948) a descreveram como uma fina membrana hialina, não quitinosa, enquanto AESCHLIMANN & HECKER (1969) referiram-se à mesma estrutura como uma membrana basal a qual denominaram de túnica própria ou “manteau”. ARTHUR (1962) descreveu uma membrana hialina fina, não quitinosa, recobrindo a região do ovário de Argasidae, a partir da qual os ovos são protrundidos. CHINERY (1965) chamou de tecido conjuntivo à mesma membrana que envolve o ovário de *Haemophysalis spinigera*, enquanto que BRINTON & OLIVER (1971), além do tecido conjuntivo desta membrana, relatam um tecido muscular como componente da parede ovariana de *D. andersoni*. KHALIL (1972) referiu-se à membrana externa que envolve o ovário de *Haemophysalis longicornis* como sendo contínua àquela que envolve o oviduto, constituída por uma fina camada de tecido conjuntivo.

O ovócito, em *B. microplus*, à medida que a vitelogênese progride, adquire uma membrana de natureza cuticular que o recobre (fig. 3, C). A deposição de um envoltório simultaneamente com o processo de vitelogênese foi descrita para *O. moubata* por LEES & BEAMENT (1948). ARTHUR (1962) observou a formação do envoltório em *Ixodes ricinus* (Linnaeus, 1758); KHALIL (1969, 1970), em *A. arboreus*, e em *Hyalomma excavatum*, observou a deposição desta camada do ovo como uma estrutura homogênea



Figs. 1 - 4. *Boophilus microplus*, fêmeas em engurgitamento: 1, 2, parede do ovário, inclusão em Epon, cortes semifinos corados com azul de toluidina; 3, formação da casca, 4, ovário em corte longitudinal, inclusão em parafina, cortes corados com hematoxilina-eosina. (C, cutícula; F, células funiculares; O, ovócitos; R, células de revestimento; SL, sulco longitudinal; TP, túnica própria). Barra = 20 mm exceto fig. 4 = 200 μm.



Figs. 5 - 8. *Boophilus microplus*. 5, corte longitudinal de ovário de fêmea em engurgitamento; 6, corte transversal de ovário de fêmea em postura; 7, ovócito em início de vitelogênese; 8. ovócitos em diferentes estágios de desenvolvimento; 5, 6 e 8, inclusão em parafina, coloração hematoxilina-eosina; 7, inclusão em Epon, corte semifino corado com azul de toluidina. (G, grânulos de vitelo; F, células funiculares; L, luz do ovário; O, ovócito em vitelogênese; O M, ovócito maduro jovem; OJ, ovócito jovem; O. OV, ovócito ovulado (dentro da luz do ovário); R, células de revestimento do ovário; SL, sulco longitudinal). Barra Fig. 5 = 150 µm, Figs. 6, 8 = 50 µm, Fig. 7 = 20 µm.

em torno dele e sob a membrana externa distendida. Esta deposição ocorre enquanto o ovócito ainda está preso pelas células funiculares, durante a vitelogênese. AESCHLIMANN & HECKER (1969) observaram a formação desta camada do ovo de *O. moubata* como um produto elaborado pelo próprio ovócito. É por esta razão que se referem a este revestimento como cutícula e não córion como nos insetos, onde esta estrutura é elaborada pelas células funiculares e não pelo ovócito.

Ao longo de todo o ovário de *B. microplus*, encontram-se ovócitos em vários estágios de maturação, mas longitudinalmente, em sua linha média, aparecem ovócitos mais jovens, constituindo no seu conjunto um sulco longitudinal, cada vez mais evidente à medida que o desenvolvimento progride, justamente devido às menores dimensões dos ovócitos ali localizados (figs. 4, 5). Observação similar foi feita por BRINTON & OLIVER (1971) para o ovário de *D. andersoni*. Não consideramos, em *B. microplus*, este sulco como um tecido germinativo, por não terem sido observadas figuras mitóticas nesta região. As observações feitas no ovário de *B. microplus* demonstraram que na zona de transição com os ovidutos somente são encontrados ovócitos em estágios precoces de desenvolvimento, semelhante ao que foi descrito por KHALIL (1969, 1970), para *A. arboreus* e *Hyalomma excavatum*. Contudo, não consideramos se tratar de uma zona germinativa por não termos encontrado figuras mitóticas. Quanto ao restante da estrutura ovariana, verificou-se ser semelhante aos demais ixodídeos, conforme descrito por ARTHUR (1962), por apresentar ovos em desenvolvimento ao longo de todo o seu comprimento.

À medida que o processo de vitelogênese progride, o ovócito vai ficando repleto de grãos e seu tamanho aumenta consideravelmente. Devido ao grande aumento de seu volume, ele vai se expandindo em direção à hemocele, mas sempre preso ao ovário, pois a túnica própria não é rompida. Por ocasião da ovulação, o ovócito é liberado para a luz do ovário. Provavelmente, em *B. microplus* o fator que promove a ovulação é o contínuo crescimento do ovo, o qual impõe uma pressão sobre a elástica túnica própria, que acaba por forçá-lo pela abertura entre as células funiculares, determinando sua passagem para o interior do lúmen ovariano, conforme já sugerido por Christophers (1906) (**apud** BALASHOV, 1972), para *O. savigny* (Audouin, 1826) e LEES & BEAMENT (1948), para *O. moubata*.

Próximo aos ovócitos maturos prestes a ovular ou nas imediações daqueles já ovulados, nota-se que as células de revestimento do ovário passam de cúbicas a quase pavimentosas, o mesmo devendo ter ocorrido com as células funiculares, desde que estas se tornaram difíceis de ser visualizadas (fig. 6, R). Em alguns cortes históricos foi observada uma pequena luz entre as células funiculares; provavelmente a partir deste ponto ocorre a extrusão do ovócito no momento da ovulação, forçando passagem entre elas e, conseqüentemente, determinando mudanças de sua forma de cilíndrica para cúbica.

Os ovócitos, até atingirem sua maturação completa e deixarem o ovário, passam por duas importantes fases: a primeira de pré-vitelogênese e a segunda de crescimento efetivo, que compreende o processo de vitelogênese e formação da cutícula do ovo. Segundo KHALIL (1969), a primeira fase de desenvolvimento dos ovos de *A. arboreus* consiste em um simples crescimento até atingirem 100 micrômetros. Inicia-se então uma segunda fase, a vitelogênese. KHALIL (1972) também descreve estas duas fases para *Haemophysalis longicornis*, de um modo semelhante ao observado em *A. arboreus*. Em 1970, o mesmo autor faz descrição semelhante para *Hyalomma excavatum*, embora, nes-

te caso, os ovócitos terminam a primeira fase já ao atingirem 24 micrômetros de diâmetro.

Logo que um ovócito começa a crescer, tende a migrar da zona do sulco longitudinal para as paredes laterais e póstero-ventral do ovário. Permanecem no sulco os ovócitos precoces (figs. 4, 5, SL). Estes apresentam núcleo bastante grande, cromatina frouxa e citoplasma nitidamente basófilo. A basofilia para ovócitos iniciais foi descrita por KHALIL (1969) para *A. arboreus*, por KHALIL (1972) para *Haemophysalis longicornis* e por AESCHLIMANN & HECKER (1969) em *O. moubata*. Estes autores acreditam que esta basofilia citoplasmática deve-se aos numerosos ribossomos observados e que os ovócitos estão prestes a sintetizar as proteínas que compõem o vitelo devido as diversas zonas de Golgi e pela atividade do núcleo.

A segunda fase, a vitelogênese, ocorre fora do sulco longitudinal. Os primeiros indícios de vitelogênese em *B. microplus*, são notados pela deposição de pequenos grânulos eosinófilos de vitelo no citoplasma do ovócito. Inicialmente estes grânulos não se destacam no interior do citoplasma; aparecem mais concentrados perinuclearmente, mas também esparsos pelo citoplasma. À medida que o processo avança, estes grânulos vão apresentando diâmetro maior, preenchendo cada vez mais o ovócito (fig. 7, G), rechaçando o citoplasma para a periferia, o qual, finalmente, não é mais observado. A célula fica completamente preenchida por grânulos de vitelo caracteristicamente eosinófilos (figs. 6, 8). A técnica do ácido periódico de Schiff (P.A.S.) demonstrou resposta altamente positiva para os grânulos de vitelo de *B. microplus* como já havia sido demonstrado para *D. andersoni* por CHINERY (1965). Tal positividade demonstra riqueza de carbohidratos na composição destes grânulos. Através de outros testes histoquímicos, CHINERY (1965) demonstrou em *Haemophysalis spinigera* a presença de proteínas básicas aparentemente ligadas aos carbohidratos na forma de um complexo glicoproteico. A presença de proteínas nos grânulos de vitelo foi também relatada para *O. moubata* por AESCHLIMANN & HECKER (1969). Segundo os estágios descritos por BALASCHOV (1972) para o grupo dos ixodídeos, poderíamos considerar que a fase pré-vitelogênica de *B. microplus* corresponderia ao estágio II, enquanto que o preocesso de vitelogênese se enquadraria nos estágios III e IV.

Embora se tenham observado densas massas de espermatozóides na luz dos ovidutos e também no ovário, mas neste de forma mais difusa e em menor quantidade, não foi possível identificar o momento e o local exatos da fecundação, pelas técnicas utilizadas.

Agradecimentos. Ao Núcleo Interdepartamental de Microscopia Eletrônica (UFRGS, NIDEME), na pessoa de seu coordenador Dr. Felipe Luís Schneider, pelo uso de instalações. Às professoras Maria Cristina Fassioni Heuser (NIDEME) pela elaboração dos cortes semifinos e Eliane de Oliveira Borges, (Instituto de Biociências, UFRGS) pela colaboração na execução das técnicas histológicas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AESCHLIMANN, A. & HECKER, H. 1967. Observations préliminaires sur l'ultrastructure de l'ovocyte developpement chez *Ornithodorus moubata* Morray. **Acta trop.**, Amsterdam, **24** (3): 225-243.

__. 1969. Vitellogénèse et formation cuticulaire chez l'oeuf d'*Ornithodorus moubata* Murray (Ixodoidea: Argasidae). Étude au microcroscope életronique. **Acaralogia**, Paris, **11** (2): 180-192.

ARTHUR, D. R. 1962. Reprodution, Development and Life Histories. **In**: **Ticks and Diseases**. Oxford Pegamon v.9, p. 170-213.

BALASCHOV, Y. S. 1972. A translation of bloodsucking ticks (Ixodoidea) - vectors of diseases of man animals. **Misc. Publ. Entomol. Soc. Am.**, Lanham, M. D., **8**: 161-376.

BRINTON, L. P. & OLIVER, J. H. Jr. 1971. Gross anatomical histological and cytological aspects of ovarian development in *Dermacentor andersoni* Stiles (Acari:Ixodidae). **J. Parasit.**, St. Lawrence, **57** (4): 708-709.

BURGDORFER, W. & BRINTON, L. P. 1975. Mechanisms of transovarial infection of spotted fever rickettisiae in ticks. **Ann. N. Y. Acad. Sci.**, New York, **266**: 61-72.

BURGDORFER, W. & VARMA, M. G. R. 1967. Trans-stadial and transovarial development of disease agents in arthropods. **A. Rev. ent.**, Standford, California, **12**: 347-376.

CHINERY, N. A. 1965. Studies on the various glands of the tick *Haemophysalis spinigera* Neumann 1897. **Acta trop.**, Amsterdam, **22** (3): 235-266.

DIEHL, P. A.; AESCHLIMANN, A. & OBENCHAIN, F. D. 1991. Tick reprodution: oogenesis and oviposition. **In**: GALUN, R. J. & OBENCHAIN, F. D., eds. **Physiology of ticks**. Oxford, Pergaman. p. 277-350.

GARCIA, C. F.; GARCIA, S. M. L. & SILVA, V. M. 1987. Morfoanatomia e histologia do aparelho reprodutor feminino de *Boophilus microplus* (Acari, Ixodidae). **Acta Biol. Par.**, Curitiba, **16** (1-4): 1-13.

JENNY, L. 1971. Synthesis and uptake of proteins during vitellogenesis in oocytes of *Ornithodorus moubata* Murray (Ixodoidea: Argasidae). **Acta trop.**, Amsterdam, **28** (2): 105-163.

KHALIL, G. M. 1969. Biochemical and physiological studies of certain ticks (Ixodoidea). Gonad development and gametogenesis in *Argas (Persicargas) arboreus*. Kaiser, Hoogstraal and Kohls (Argasidae). **J. Parasit.**, St. Lawrence, **55** (6): 1278-1297.

__. 1970. Biochemical and physiological studies of certain ticks (Ixodoidea). Gonad development and gametogenesis in *Hyalomma (H.) anatolicum excavatum* Koch (Ixodoidea). **J. Parasit.** St. Lawrence, **56** (3): 596-610.

__. 1972. Gonad development in the parthenogenetic *Haemophysalis (Kaiseriana) longicornis* Neumann (Ixodoidea: Ixodidae). **J. Parasit.**, St. Lawrence, **58** (4): 817-823.

LEES, A. D. & BEAMENT, J. W. L. 1948. An egg waxing organ in ticks. **Q. Jl. microsc. Sci.**, London, **89**: 291-232.

Recebido em 22.08.1994; aceito em 05.04.1995.

LARVAE OF NEOTROPICAL COLEOPTERA XXV. *PHERHIMIUS DEJEANI* (CANDÈZE, 1857) AND *P. FASCICULARIS* (FABRICIUS, 1787) (ELATERIDAE, PYROPHORINAE, HEMIRHIPINI)

Sônia A. Casari[1]
Selma Bellusci[1]

ABSTRACT

Description of larva and pupa of *Pherhimius dejeani* (Candèze, 1857) and redescription of the larva of *P. fascicularis* (Fabricius, 1787) are presented. The larvae of these species live inside decayed logs; they present dorsal asperites and, *P. fascicularis*, has anal hooks. The comparison of larvae and pupa of *Pherhimius* with other American Hemirhipini genera is included.

KEYWORDS. Elateridae, Hemirhipini, larva, *Pherhimius*, pupa.

INTRODUCTION

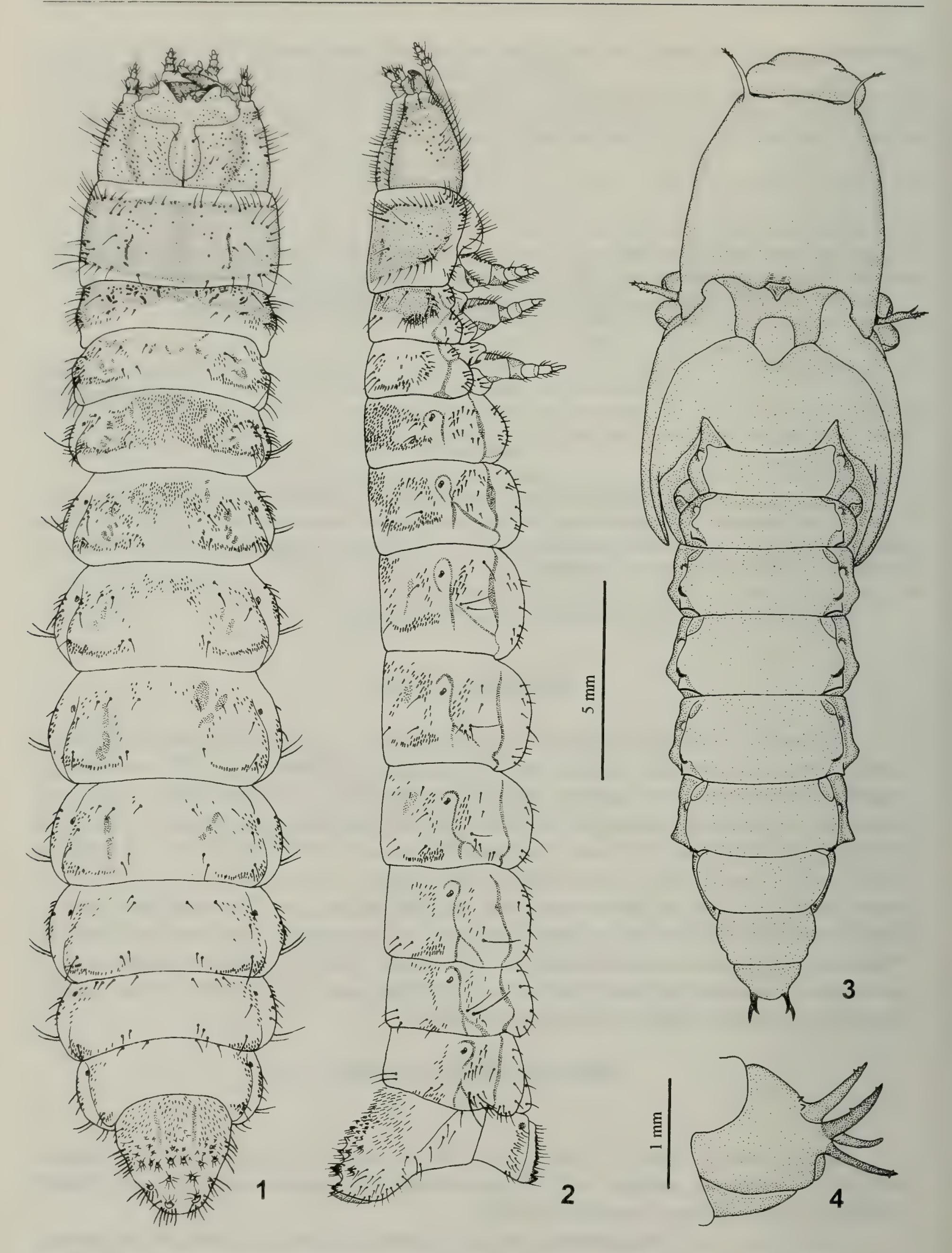
The genus *Pherhimius* Fleutiaux, 1942, includes 7 species distributed in North, Central and South America. The larva of *P. fascicularis* (Fabricius, 1787) was briefly described and illustrated (habitus, mandible, spiracle) by PETERSON (1960) and illustrated (habitus, head, antenna, mandible, seventh and eighth segments) by BÖVING & CRAIGHEAD (1930-1931) and illustrated (habitus) by BECKER (1991). We present here, the first description of immatures of this genus. Larvae, pupae and adults of *P. dejeani* were collected together under bark of decayed logs in "Fazenda Intervales", a State Natural Park of São Paulo, Brazil, and they are deposited in the larvae collection of "Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo" (MZSP). The redescription of *P. fascicularis* was based on three dried larvae from Mississipi, USA, housed in the National Museum of Natural History, Washington (USNM).

Pherhimius dejeani (Candèze, 1857)
(Figs. 1-20)

Mature larva. Length 22-27 mm. Body dorsoventrally flattened (figs.1, 2). Cream, with head, pronotum, anterior half of mesonotum, prosternum and one spot of each propleura reddish-brown; mandibles black.

Head (figs. 5, 6, 8) prognathous, deeply pigmented, heavily sclerotized, depressed,

1. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 7172, 01064-970 São Paulo, SP, Brasil.(Bolsista do CNPq).

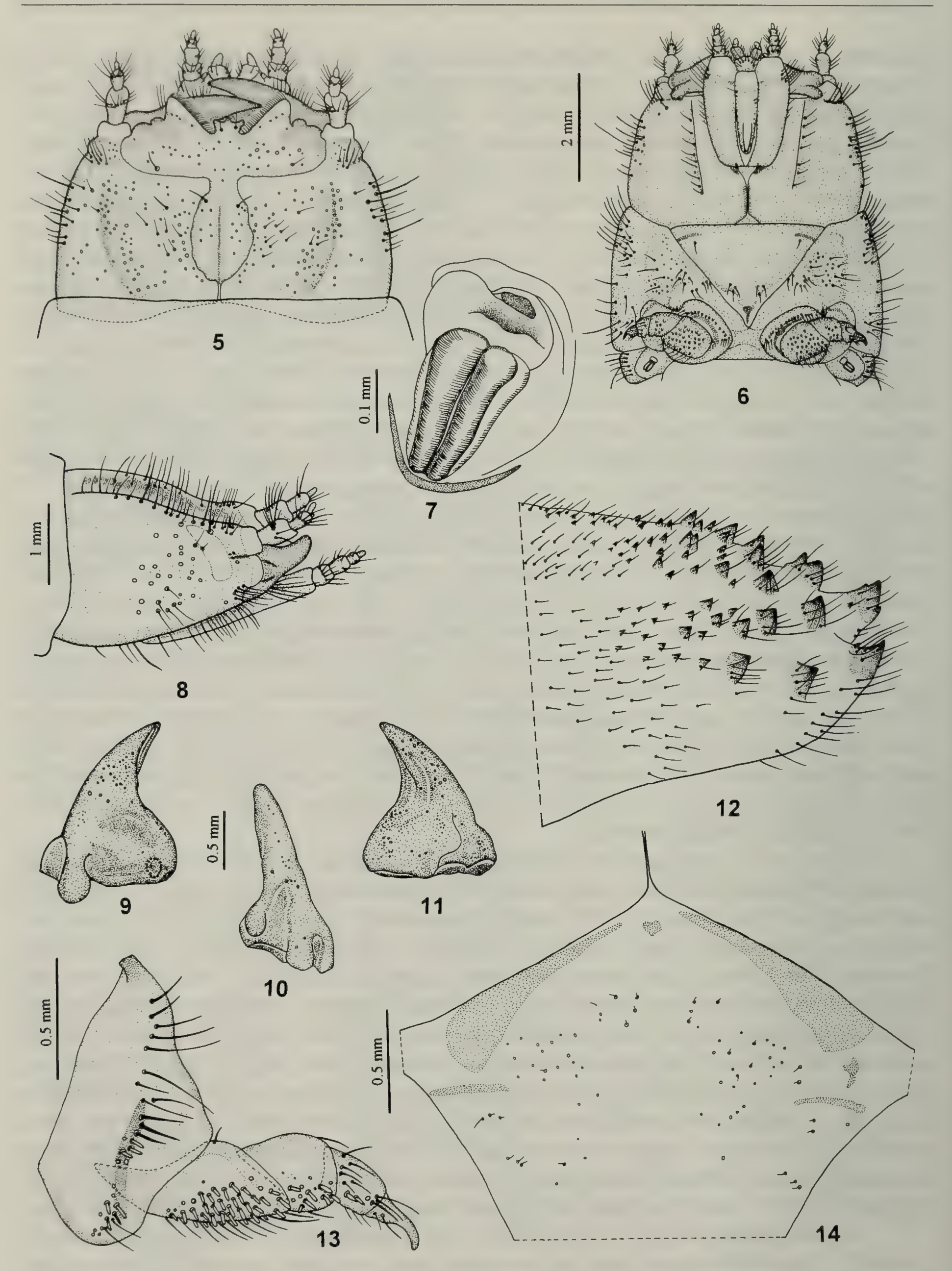


Figs 1-4. *Pherhimius dejeani* (Candèze). Larva: 1, dorsal; 2, lateral. Pupa: 3, dorsal; 4, apex of abdomen, lateral. Figs 1-3 to the same scale.

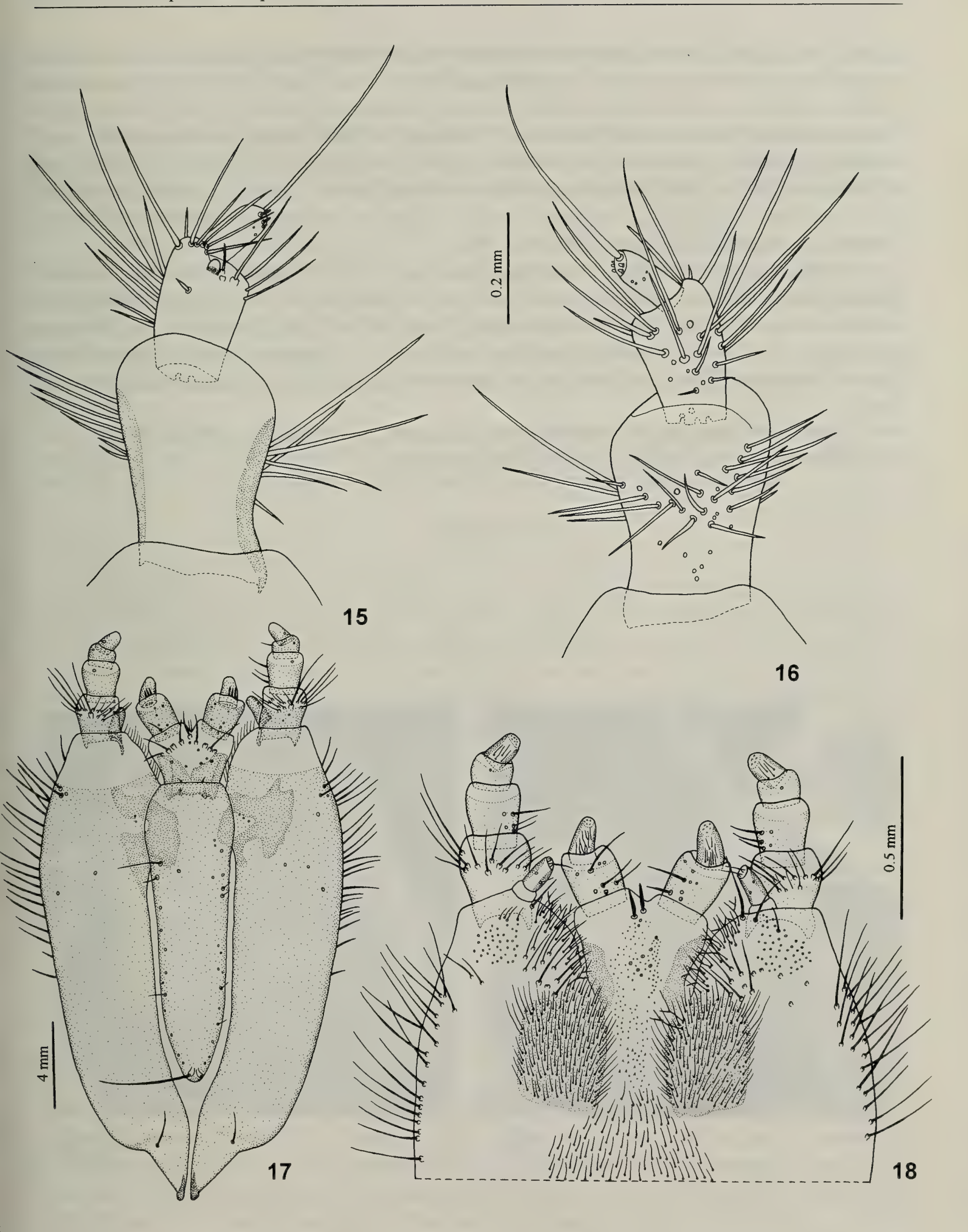
punctate and setous dorsally; longitudinal dorsal ridge parallel to lateral margins; row of setae near each ventral ridge. Coronal suture short. Frontal suture lyre-shaped. Endocarina long, extending between frontal arms. One stemma (fig. 8) well developed, transverse, laterally placed at the basis of each antenna. Nasal tridentate dorsally with one seta each side of median tooth. Paranasal lobes well developed with anterior margin brighter, marginate by thin setae. Antennae (figs. 15, 16) 3-segmented: 1st segment, the longest, setous dorsally; 2nd with small, membranous, laterodistal sensorial appendix; dorsal and ventrodistal setae, longer than that of first segment; pedunculate setae near the sensorial appendix; 3rd segment, the shortest, with one long and 5 peg-like distal setae. Mandibles (figs. 9-11) symmetrical, raised dorsolaterally near acetabulum, making antennal cavity; penicillus absent; small longitudinal furrows dorso- and mesodistally. Maxilla (figs. 17, 18): stipites elongate, membranous distally; pedunculate dorsal setae in a group near lacinia and forming an irregular lateral row; simple setae dorsally on palpifer; ventral region with 3 lateral setae near apex; cardines fused to stipites, sclerotized distally, with one seta. Maxillary palp 4-segmented: 1st segment with pedunculate setae; last segment with dorsal digitiform-pegs in grooves (fig. 20). Galea palpiform and 2-segmented: 1st segment transverse; 2nd elongate with 2 simple and 3 pedunculate dorsal setae. Lacinia covered by ramified and simple setae; setae extending posteriorly reaching hypopharyngeal setal area. Labium (figs. 17, 18): prementum elongate, bifurcate distally and narrowed proximally, membranous in more than distal half, with one irregular inclinate row of pedunculate setae at base of each palpiger; postmentum elongate, subtriangular, with 2 pedunculate long setae proximally and several shorter and simple laterally; labial palpi 2-segmented, more setous dorsally; distal segment with dorsal and ventral digitiform-pegs in grooves (fig. 19) and some peg-like distally. Hypopharynx with 2 distal median stout setae; median region with several campaniform organs (ZACHARUCH, 1962b); each side with sclerotized areas covered by brush-like hairs; median basal region covered by hairs. Postgular region (fig. 14) with several microsetae hardly comparable with ZACHARUCH (1962a) patterns.

Pronotum as long as meso- and metanotum together at median region; reddish-brown with anterior and basal band cream, the anterior larger; with irregular row of setae near margins. Prosternum (fig. 6) triangular with small transverse darker area and one seta near each anterior angle; posterior angle with 3 setae each side near distal sclerite. Proepisternum setous. Mesonotum with approximately anterior half reddish-brown and basal half cream, with long lateral setae and some asperites lateroanteriorly of cream region. Metanotum longer than mesonotum, cream with some small darker areas; lateral setae and lateral band of asperites continuing parallel proximal margin to middle direction. A pair of biforous spiracles (fig. 7) located ventrolaterally between meso- and metasternum. Legs (fig. 13) stout; coxa wide, with transverse band of stout setae and long hairs; stout setae more concentrate near transverse sclerotization; trochanter and femur with stout setae concentrate ventroanteriorly and long hairs ventroposteriorly; sparser stout setae on femur; tibia with some stout setae and several long hairs; tarsungulus with 2 basal setae.

Abdominal segments 1-8 transverse with lateral setae; 1st tergite almost totally covered by asperites except distal and proximal bands and area near each lateral margin; asperites of median region decreasing in density from 1st to 4th segments; segments 1-7 with lateral band of asperites continuing parallel distal margin to middle direction; segment 8 with lateral band of asperites; segment 9 (figs. 1, 2, 12) elongate, slightly narrowed



Figs 5-14. *Pherhimius dejeani* (Candèze). Larva: 5, 8, head (dorsal, lateral); 6, head and prothorax, ventral; 7, thoracic spiracle; 9-11, mandible (ventral, lateral, dorsal); 12, segment IX, lateral; 13, leg; 14, postgular region. Figs 5, 8; 9, 12, respectively to the same scale.

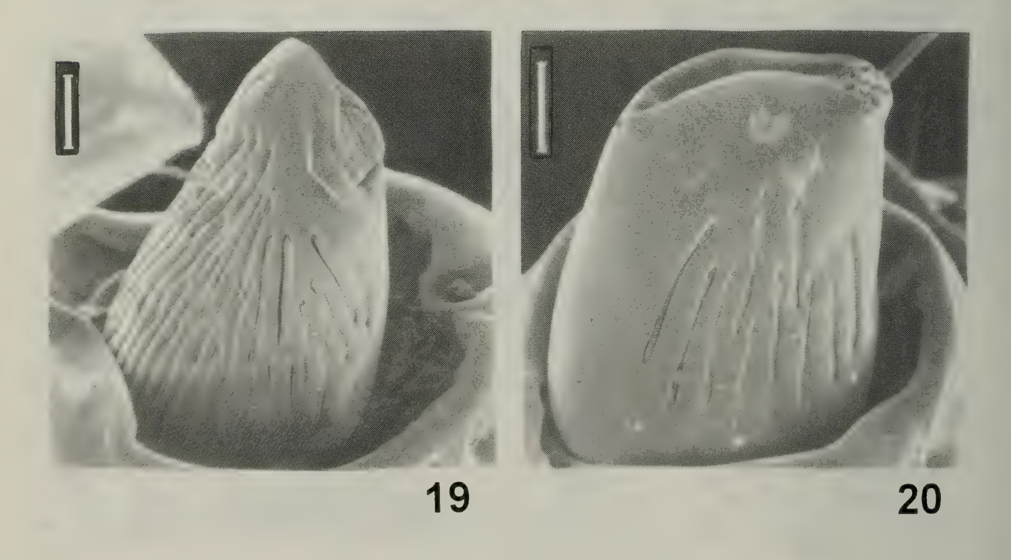


Figs 15-18. *Pherhimius dejeani* (Candèze). Larva: 15, 16, antenna (ventral, dorsal); 17, hypostoma, ventral; 18, hypostoma apex, dorsal. Figs. 15, 16, to the same scale.

distally with apex upwardly directed; dorsal region with 2 longitudinal feeble furrows near base; basal third with dorsal asperites and lateral setae, distal 2/3 with very sclerotized carinate tubercles surrounded by setae; tubercles increasing in size to apex; distal region with lateral and ventral setae. Segment 10 tubular, ventral, marginate distally by small teeth intercalate by setae except at anterior region; teeth increasing in size posteriad; band of setae parallel to distal margin starting in a tubercle-like sclerite near anterior region. Anal opening longitudinal, tripartite distally. Spiracles biforous, smaller than thoracic, located dorsolaterally on segments 1-8.

Pupa. Length 17-22mm. Cream and glabrous (fig. 3). Pronotum with one sclerotized prolongation each fore angle and one laterally each hind angle. Abdominal segments 2-6 with dorsolateral sclerotized rounded edges, asperate marginally; a pair of gin traps on segments 2-5; a pair of lateral spiracles on segments 1-6. Segment 9 (fig. 4) with a distal pair of bifurcate sclerotized urogomphi upwardly directed with 2 small teeth between then.

Material examined. BRAZIL. **São Paulo:** Guapiara (Fazenda Intervales, Monte Rosa), 12-13.XI.1992, Exp. MZSP col., 2 larvae, 3 pupae and 3 adults fixed (MZSP).



Figs 19-20. *Pherhimius dejeani* (Candèze). Larva: 19, labial palp, distal segment; 20, maxillary palp, distal segment. Scale = 20 μm.

Pherhimius fascicularis (Fabricius, 1787)

(Figs. 21-26)

Mature larva. Length 22-29mm. Cream with mandibles black; antennae and anterior margin of cephalic capsule (dorsal and ventral) reddish-brown; cephalic capsule yellowish-brown with some irregular dorsal darker areas (fig. 21). Prothorax slightly darker than other segments.

Dorsal punctation of head (fig. 22) coarse, irregularly distributed, more concentrate between cephalic ridges. Cephalic ridges well developed with internal parallel furrow; stemmata round (fig. 23). Abdominal segments 1-8 with asperites, decreasing in density apicad. Ninth segment (figs. 21, 24, 26) with bifid apex and carinate tubercles of varied sizes; the apical larger; each tubercle with one basal seta, except the distal ones with more than one. Tenth segment (figs. 24, 25) tubular, setous distally with 2 hooks and 2 small tubercles.

Material examined. UNITED STATES OF AMERICA. **Mississipi:** Nicholson, 26.XII.1944, sweet gum, dry dead branch, 1 dried larva (USNM); same locality, 18.I.1945, in galery sound wood, falled hickory, 1 dried larva (USNM); Picayune, 14.XII.1944, dry, dead limb of red oak, 1 dried larva (USNM).

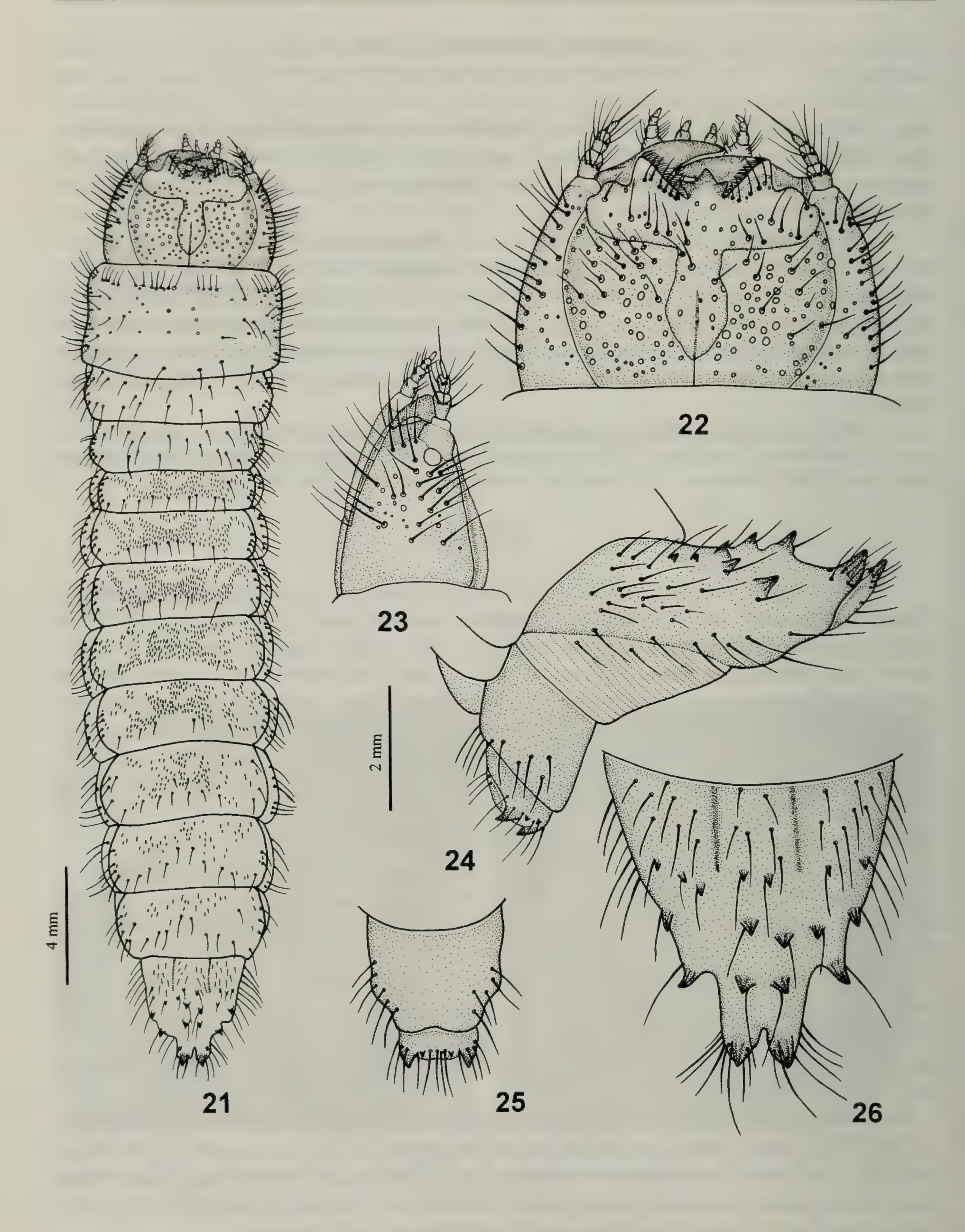
REMARKS

The larva of *P. dejeani* differs from that of *P. fascicularis* especially by coloration (clearer in the latter) and by features of cephalic capsule, density of asperites and shape and ornamentation of ninth and tenth segments. The cephalic capsule is totally reddish-brown with moderately coarse punctation in *P. dejeani* and partially reddish-brown with very coarse punctation in *P. fascicularis*; the laterodorsal ridges are higher and the stemmata smaller and round in *P. fascicularis* The dorsal asperites areas are larger and present only on the abdominal segments of *P. fascicularis*; in *P. dejeani* they are present also on meso- and metanotum and are more frequent dorsollateraly. The apex of ninth segment is bifid apically in *P. fascicularis* and the carinate tubercles are more setous in *P. dejeani*. The tenth segment presents two laterodistal hooks in *P. fascicularis*.

The larvae of *Pherhimius* share with *Hemirhipus* Latreille, 1829, the presence of dorsal asperites. Comparing with one exuvia of *Hemirhipus apicalis* Candèze, 1857, *P. dejeani* is resembled by apex of ninth segment entire and apex of tenth segment surrounded by tooth. The larvae of *Alaus* Eschscholtz, 1829 (HARRIS, 1841; CHAPUIS & CANDÈZE, 1853; SALLÉ, 1855; JEWETT, 1946; PETERSON, 1960; STEHR, 1991) and *Chalcolepidius* Eschscholtz, 1829 (SCHIODTE, 1869-1870, BÖVING & CRAIGHEAD, 1930-1931) differ from that of *Pherhimius* by absence of dorsal asperites and, except *P. fascicularis*, by ninth segment with bifid apex and tenth segment with two laterodistal hook-like spines.

Comparing the pupa of *P. dejeani* with that of *Chalcolepidius zonatus* Eschscholtz, 1829 (COSTA **et al.**, 1988), the prolongations of the fore and the hind angles of pronotum are longer and with microspines in the former, the gin-traps are more strongly sclerotized in the latter and the two distal prolongations of abdomen are located medially and with a lateral spine in *C. zonatus* and laterodistal and bifurcate in *P. dejeani*.

Based on the known Hemirhipini larvae, it is difficult to establish the autapomorphies for genera: the asperites are present in *Pherhimius* and in *Hemirhipus*



Figs 21-26. *Pherhimius fascicularis* (Fabricius). Larva: 21, dorsal; 22, 23, head (dorsal, lateral); 24, segments IX-X, lateral; 25, segment X, posterior; 26, segment IX, dorsal. Figs 22-26 to the same scale.

and the anal hooks are absent only in *P. dejeani* and *H. apicalis*. The only larval autapomorphy for the tribe (CASARI-CHEN, 1994), the presence of laterodorsal longitudinal cephalic ridges, is observed in *P. dejeani* and *P. fascicularis*.

Acknowledgments. To Dr. Natalia J. Vandenberg (USNM) for loaning the material of *Pherhimius fascicularis*, Dr. Alberto G. F. C. Ribeiro (Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo) for permitting the utilization of the "Laboratório de Microscopia Eletrônica", Ricardo Pinto da Rocha (MZSP) for taking the pictures and for suggestions and Sergio Ide (MZSP) for revising the manuscript.

REFERENCES

BECKER, E. 1991. Elateridae. **In:** STEHR, F. W. ed. **Immature Insects** Dubuque, Kendall/Hunt. v.2 p. 410-418.

BÖVING, A. G.& CRAIGHEAD, F. C. 1930-1931. Illustrated synopsis of the principal larval forms of the order Coleoptera. **Entomol.am.,** Lancaster, **11**: 1-352.

CASARI-CHEN, S. A. 1994. Systematics and evolution of Hemirhipini from Old World and Australia. II. Phylogeny of the tribe including the American genera (Coleoptera, Elateridae, Pyrophorinae). **Revta bras. Ent.,** São Paulo, **38**(1): 161-252.

CHAPUIS, M. F. & CANDÈZE, M. E. 1853. Catalogue des Larves des Coléoptères. **Mém. Soc. r. Sci. Liège,** Liège, **8:** 347-653.

COSTA, C.; VANIN, S. A. & CASARI-CHEN, S. A. 1988. **Larvas de Coleoptera do Brasil**. São Paulo, Museu de Zoologia de São Paulo. 282 p.

HARRIS, T. W. 1841. **A report on the insects of Massachusetts, injurious to vegetation.** Cambridge, Folsom, Wells and Thurston. 459 p.

JEWETT, H. H. 1946. Identification of some larval Elateridae found in Kentucky. **Ky. Agr. Exp. Sta Bul.**, Kentucky, **489**: 1-39.

PETERSON, A. 1960. **Larvae of Insects. An introduction to Nearctic species. Part II. Coleoptera, Diptera, Neuroptera, Siphonaptera, Mecoptera, Trichoptera**. Columbus, A. Peterson. 416 p.

SALLÉ, A. 1855. Description de dix espèces nouvelles de Coléoptères, recueillis de 1849 a 1851 dans la République Dominicaine (ancienne partie espagnole de l'Ile de Saint-Domingue ou Haiti. **Annls Soc. ent. Fr.**, Paris, **3**: 263-272.

SCHIODTE, J. C. 1869-1870. De metamorphosi eleutheratorum observationes: bidrag til insekternes udviklingshistoire. **Naturh. Tidssk.,** Kjobenharn, **6**(3): 467-530.

STEHR, F. W.(ed.). 1991. **Immature Insects.** Dubuque, Kendall, Hunt v.2, 975 p.

ZACHARUCH, R. Y. 1962a. Some new larval characteres for the classification of the Elateridae into major groups. **Proc. R. ent. Soc. Lond.**(B), London, **31:** 29-32.

__. 1962b. Sense organs of the head larvae of some Elateridae (Coleoptera):their distribution, structure and innervation. **J. Morph.,** Philadelphia, **111**: 1-33.

Recebido em 01.12.1994; aceito em 02.05.1995

CARACTERIZAÇÃO DAS ESPÉCIES DE GRYLLOTALPIDAE (ORTHOPTERA, ENSIFERA) DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL, COM ALGUMAS OBSERVAÇÕES BIOLÓGICAS E SONOGRÁFICAS[1]

Virgínia L. Canhedo-Lascombe[2]
Elio Corseuil[3]

ABSTRACT

CHARACTERIZATION OF THE GRYLLOTALPIDAE SPECIES FROM RIO GRANDE DO SUL STATE, BRAZIL, WITH SOME BIOLOGICAL AND SONOGRAPHIC OBSERVATIONS. Species of *Neocurtilla* Kirby, 1906 and *Scapteriscus* Scudder, 1868 of the Rio Grande do Sul State, Brazil, are studied. *Neocurtilla robusta* sp. n. and *Scapteriscus riograndensis* sp. n. are described. *Scapteriscus acletus* Rehn & Hebard, 1916 is considered a junior synonym of *Scapteriscus borellii* Giglio-Tos, 1894. Sonographic studies, keys and illustrations are added.

KEYWORDS. Gryllotalpidae, *Neocurtilla, Scapteriscus*, sound, morphology.

INTRODUÇÃO

Entre os ortópteros, a família Gryllotalpidae reúne um pequeno grupo de espécies emissoras de sons, importante pelos danos que pode causar a pastagens, gramados e algumas espécies de plantas cultivadas. Presente nas latitudes de climas quentes e temperados, está representada, atualmente, por espécies dos gêneros: *Gryllotalpa* Latreille, 1802 (Velho Mundo: Europa, parte da Ásia, norte da África e Oceania), *Gryllotalpella* Rehn, 1917 (Amazônia), *Neocurtilla* Kirby, 1906 (Américas, Madagascar e sul da África), *Scapteriscus* Scudder, 1868 (Américas e parte da Ásia) e *Triamescaptor* Tindale, 1928 (Nova Zelândia). TOWNSEND (1983) apresentou chave para a identificação dos gêneros.

As espécies do gênero *Scapteriscus*, com exceção de *S. leptodactylus* Chopard, 1928, da Índia e leste do Paquistão, são neotropicais, mas tornaram-se pragas importantes no sul dos Estados Unidos, onde foram introduzidas (NICKLE & CASTNER, 1984; FOWLER & COSTA, 1986). *Neocurtilla hexadactyla* (Perty, 1832), causadora de danos principalmente nas hortaliças e plantações de arroz, apresenta, no Brasil, explosões

1. Parte da Dissertação de Mestrado, Instituto de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
2. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul. Caixa Postal 1188 90001-970 Porto Alegre, RS, Brasil. (Bolsista CNPq, FAPERGS).
3. Laboratório de Entomologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Av. Ipiranga, 6681 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil. (Bolsista CNPq).

demográficas ocasionais consideradas economicamente importantes (FOWLER **et al.**, 1987c; FOWLER & VASCONCELOS, 1989). FOWLER & PINTO (1989) postularam a hipótese da espécie ser nativa da América do Norte, onde suas populações são reguladas por parasitóides, ausentes na América do Sul.

De grande importância são os estudos sonográficos realizados no grupo, pois espécies crípticas, comuns entre os grilotalpídeos, têm sido diferenciadas acusticamente (BENNET-CLARK, 1970b; TOWNSEND, 1983; NICKLE & CASTNER, 1984). Os machos podem produzir, basicamente, sons de chamada, cortejamento e agressividade, dependendo da situação em que se encontram, sendo os de chamada importantes no reconhecimento das espécies. O mecanismo da produção de som é similar àquele de todos os grilóideos: um plectrum na margem posterior das tégminas é atritado contra a superfície inferior denteada da nervura contralateral $Cubital_2$. BENNET-CLARK (1970a) demonstrou a mecânica da produção acústica e admitiu que ambas as tégminas dos machos irradiam sons, podendo atuar juntas, e que existe uma estreita relação entre o tamanho e o número de dentes da fila estridulatória e a amplitude dos trinados produzidos. RAGGE (1955) estudou a estrutura das asas desses insetos. NICKERSON **et al.** (1979) e BENNET-CLARK (1987) apresentaram dados sobre a importância das galerias construídas, associadas às emissões sonoras. ULAGARAJ & WALKER (1973, 1975), ULAGARAJ (1976) e FORREST (1982, 1983) realizaram estudos sonográficos e fonotáxicos com algumas espécies de *Scapteriscus* e demonstraram o significado reprodutivo dos sons para os grilotalpídeos.

NICKLE & CASTNER (1984) discutiram os prejuízos que as espécies introduzidas causaram nas Américas do Norte e Central, apresentando chave de identificação, caracterização morfológica e distribuição geográfica para algumas espécies de *Scapteriscus*. FOWLER **et al.** (1985) estudaram os hábitos alimentares das espécies brasileiras.

Para o Rio Grande do Sul, SILVA **et al.** (1968) referiram *Neocurtilla hexadactyla*, *Scapteriscus borellii* Giglio-Tos, 1894, *S.didactylus* (Latreille, 1804) e *S.oxydactylus* (Perty, 1832). NICKLE & CASTNER (1984), FOWLER & COSTA (1986) e FOWLER (1987a, 1988) citaram, também, *S. abbreviatus* Scudder, 1869, *S. camerani* Giglio-Tos, 1894 e *S. vicinus* Scudder, 1869. Para *S. didactylus* a citação de SILVA **et al.**, 1968 está incorreta, pois baseia-se na única referência de LIMA (1938) que a assinala para a região Neotropical, sem precisar sua ocorrência. GIGLIO-TOS (1894, 1895, 1897) WATTENWYL & REDTENBACHER (1892) e HEBARD (1928) registraram-na para o Paraguai, Argentina e Uruguai, enquanto, contrariamente, NICKLE & CASTNER (1984) e H.G. Fowler (com. pessoal) consideram sua distribuição restrita às faixas mais quentes do continente americano.

O objetivo é caracterizar as espécies de Gryllotalpidae presentes no Rio Grande do Sul e apresentar a adaptação de técnica capaz de analisar os sons produzidos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram examinados espécimens das seguintes coleções: CNPT, Centro Nacional de Pesquisas do Trigo, Passo Fundo, RS, Brasil; CPHF, Coleção Harold Fowler, Rio Claro, SP, Brasil; CPSG, Coleção Aquiles Silveira-Guido, Montevideo, Uruguai; DFCS, Departamento de Defesa Fitossanitária, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS, Brasil; FAVU, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul,

Porto Alegre, RS, Brasil; FZPU, Faculdade de Zootecnia e Veterinária, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Uruguaiana, RS, Brasil; IPAG, Instituto de Pesquisas Agronômicas, Secretaria de Agricultura do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil; MAPA, Museu Anchieta, Porto Alegre, RS, Brasil; MCPU, Museu de Ciências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil; MCNZ, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. Outras instituições ou coleções mencionadas: ANSP, Academy of Natural Sciences, Philadelphia, EUA; DEUF, Department of Entomology and Nematology, University of Florida, Gainesville, Florida, EUA; DEUN, Departamento de Ecologia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", UNESP, Rio Claro, SP; FAMU, Faculdade de Agronomia, Montevideo, Uruguai; IPCT, Instituto de Pesquisas Científicas e Tecnológicas, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS; MCZC, Museum of Comparative Zoology, Cambridge, Massachusetts, EUA; MIZT, Museo Instituto de Zoologia Sistemática, Universita di Torino, Itália; MNRJ, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ, Brasil; MZSP, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil; NMBS, Naturistorische Museums, Berna, Suíça; SHS, Coleção Samuel H. Scudder (no MCZC, conforme HORN & KAHLE, 1936); USNM, National Museum of Natural History, Smithsonian Institution, Washington, D. C., EUA.

As informações biológicas e sonográficas fornecidas são todas laboratoriais. A manutenção de adultos e criação de ninfas foram realizadas em vivário, em vidros cilíndricos com 12 cm de altura e 8 cm diâmetro, contendo no fundo uma camada de 2 cm de areia, granulação média, autoclavada. A temperatura ambiente foi mantida entre 25 e 27°C e a umidade do solo em torno de 70%. A alimentação constituiu-se de folhas de alface, proteína de soja texturizada e ração para cães, fornecidas alternadamente a cada três dias.

Os sons foram gravados em fita magnética SCOTCH, 219, tipo "low noise/high out put". Utilizou-se para os registros gravador SONY TC-730 e microfone direcional SONY C-76, mantido à distância de 10 cm da superfície do solo. A estimulação para a produção de sons foi obtida mantendo-se a temperatura ambiente sempre acima dos 25°C, induzida com o uso de estufa nos dias mais frios. Um casal por vez, com alimentação, umidade e temperatura controladas, foi colocado em cubas de plástico com 30 cm de comprimento, 15 cm de largura e 5 cm de altura, contendo uma camada de 2 cm de areia no fundo.

Os sons registrados foram analisados e grafados no Laboratório de Computação do IPCT. Utilizaram-se microcomputador IBMPC acoplado à osciloscópio digital "Tektronix Digitizing Oscilloscope 11402A" e impressora "Hewlett Packard Laser Jet series II", monitorado pelo programa "ASYST" idealizado por MARIS & GLOCK (1990).

Nos oscilogramas (plano dinâmico, amplitude x tempo) foram obtidos o número de pulsos de cada trinado, os intervalos e a longitude em centímetros de cada pulso. Nos espectros de freqüência (plano harmônico, amplitude x freqüência) , o valor em que a amplitude é máxima. De suas análises resultaram a estrutura dos trinados (número de pulsos de cada trinado) e os valores médios e/ou modais para freqüência de modulação de amplitude (taxa de pulsação), amplitude dos sons (intensidade) e freqüência portadora.

A freqüência de modulação de amplitude foi obtida aplicando-se a seguinte fórmula, idealizada por F. S. Glock e M. B. Barros (com. pessoal): FMA = 127/d, onde d é a distância em centímetros de um pulso a outro, em aquisições realizadas à 10 ms/div; o valor 127 é uma constante derivada do tamanho do quadro obtido no osciloscópio em função do tempo. O valor resultante da aplicação desta fórmula é dado em Hertz (Hz) ou pulsos/s. A freqüência média de modulação de amplitude corresponde à média aritmética dos valores encontrados para cada pulso em cada oscilograma. A amplitude dos sons foi obtida aplicando-se a fórmula: I = 0,63.d.x, onde 0,63 é constante e representa o valor em centímetros de cada divisão do quadro obtido no osciloscópio; d é a longitude em centímetros de cada pulso e x é a tensão de cada pulso em miliVolts (mV), tomada acima do eixo principal. A amplitude média de um trinado corresponde à média aritmética dos valores encontrados para cada pulso.

As espécies foram identificadas com base na literatura e por comparação com espécimens identificados por D. A. Nickle ou T. J. Walker, ambos do DEUF. A sinonimia das espécies é apenas parcial para evitar compilação extensiva.

As medidas, em milímetros, de comprimento e largura correspondem às dimensões entre os pontos mais distantes da estrutura, enquanto as distâncias interocular, interocelar e ocular-ocelar equivalem à menor distância entre elas e a distância interdactilal ao espaço entre as bases dos dáctilos tibiais. As abreviações usadas no texto referentes a estas medidas são os comprimentos: CAA (asa anterior); CAB (abdômen, livre dos cercos); CAE (área estridulatória = harpa); CAP (asa posterior); CC (corpo, livre dos cercos); CCE (cerco); CDI (dáctilo tibial inferior); CDS (dáctilo tibial superior); CDT1 (dáctilo tarsal 1); CDT2 (dáctilo tarsal 2); CFE (fila estridulatória); CEFA (espora fêmur anterior); CFP (fêmur posterior); CLTr (lâmina do trocanter); COC (ocelar); CP (pronoto); CTrA (trocanter anterior); DID (distância interdactilal); DIO (distância interocular);

DIOC (distância interocelar); DOOC (distância ocular-ocelar); FE (fila estridulatória). Larguras: LAA (asa anterior); LDI (dáctilo tibial inferior); LDS (dáctilo tibial superior); LDT1 (dáctilo tarsal 1); LDT2 (dáctilo tarsal 2); LOC (ocelar); LP (pronoto); LTrA (trocanter anterior, tomada em torno da linha mediana). A seqüência das médias morfométricas é ♀ / ♂ respectivamente; as das formas braquípteras são especificadas. Após cada média, entre parênteses, está indicado o valor do desvio padrão.

Neocurtilla Kirby, 1906

Curtilla SAUSSURE,1874 :341, ***non*** Oken, 1815; KIRBY, 1906 :2; CHOPARD, 1968 :454.
Neocurtilla KIRBY, 1906 :2; CHOPARD, 1968 :454.

Espécie-tipo. *Gryllotalpa hexadactyla* Perty, 1832, por designação de KIRBY, 1906.

Redescrição. Fêmures anteriores dotados de espora basal arredondada provida de cerdas (fig. 6); margem posterior do último urosternito dos machos reta; aresta mesosternal proeminente desde a base; trocanter anterior médio ou pequeno, raramente excede metade do comprimento dos dáctilos tibiais, cultriforme ou lenticular, sem porção livre e lâmina cortante (fig. 6); 4 dáctilos tibiais, 2 superiores móveis, 2 inferiores fixos; tímpanos embutidos numa dobra da cutícula e perceptíveis apenas por uma fenda timpânica (fig. 6). Fêmures posteriores não ou raramente excedem a metade do comprimento do pronoto; garras glabras, somente no terço anterior pubescentes (fig. 9). Tégminas cobrem metade do comprimento do abdômen ou menos (exceto *N. robusta* sp.n.); nervuras da porção dorsal, nas fêmeas, distantes e irregulares; nervuras do campo lateral, tanto nos machos quanto nas fêmeas, convergem para a base das tégminas (figs. 7,8,12,18,24). Os cercos excedem o pronoto em comprimento. Nono segmento abdominal, às vezes também o 8º, guarnecido dorsalmente com 2 séries laterais transversas de longas cerdas dirigidas para dentro.

Diagnose. *Neocurtilla* distingue-se de *Gryllotalpa* pela disposição diferente das nervuras do campo lateral das tégminas, pelo formato do processo basal dos fêmures anteriores e pela posição do trocanter anterior. Em *Neocurtilla* os ramos da Sc são muito curtos, irregulares e perpendiculares à borda da tégmina (figs. 7, 8); os fêmures anteriores apresentam um processo basal curto e aproximadamente semicircular e o trocanter anterior não está exibido abaixo do processo do fêmur anterior (fig. 6). Em *Gryllotalpa* os ramos da Sc são alongados, paralelos e mais ou menos convergentes para o ápice, os fêmures anteriores apresentam um processo basal curvado e agudo, em forma de lâmina e o trocanter anterior exibe-se abaixo do processo do fêmur anterior.

Composição e distribuição. *Neocurtilla hexadactyla* (Perty, 1832), México, Antilhas e América do Sul; *N. chiliensis* (Saussure, 1861), Chile; *N. cultriger* (Uhlman, 1864), EUA (Califórnia); *N. claraziana* (Saussure, 1874), Argentina, Uruguai; *N. major* (Saussure, 1874), EUA (Illinóis, Kansas); *N. maranona* (Scudder, 1875), Peru; *N. devia* (Saussure, 1877), sul da África (Cabo, Lesoto); *N. madecassa* (Chopard, 1920), Madagascar; *N. acutata* (Chopard, 1929), Equador; *N. robusta* sp. n., sul do Brasil.

Chave para as espécies meridionais da América do Sul de *Neocurtilla*.

1. Trocanter anterior grande e triangular; corpo robusto; largura do pronoto maior que 8 mm; tégminas maiores que metade do comprimento do abdômen; olhos circulares .... *N. robusta* sp. n.
   Trocanter anterior pequeno e lenticular; corpo delgado; largura do pronoto menor que 7 mm; tégminas menores que metade do comprimento do abdômen; olhos elípticos ou circulares 2

2(1). Tíbias posteriores com 4 espinhos longos e delgados na metade distal da margem interna (CC 25 mm; CP 9 mm; tégminas lateralmente grisáceas; corpo amarelo; protórax com linha mediana escura; dáctilos tarsais anteriores não emarginados na borda superior) .... *N. chiliensis* (Saussure)
   Tíbias posteriores com 8 espinhos longos e delgados somente no ápice 3

3(2). Dáctilos tibiais longos e delgados, com ápices agudos; machos e fêmeas com asas posteriores normais ou braquípteros; comprimento médio do corpo 27-32mm .... *N. hexadactyla* (Perty)
   Dáctilos tibiais curtos com ápices obtusos; fêmeas braquípteras e machos geralmente ápteros; comprimento médio do corpo 25 mm.......... *N. claraziana* (Saussure)

Neocurtilla hexadactyla (Perty, 1832)

(Figs. 1-18, 82-85)

Gryllotalpa hexadactyla PERTY, 1832 :119, pr. 23, fig. 9, holótipo ♀ procedente de Minas Gerais, Brasil (no NMBS, HORN & KAHLE, 1936); SCUDDER, 1869 :27, pr. 1, figs. 17, 37, 38; SAUSSURE, 1874 :344, pr. 8, fig. 22; GIGLIO-TOS, 1894 :43; 1895 :818; 1900 :8; REHN, 1917 :118; LIMA, 1938 :175; SILVA **et al.**, 1968 :9; BASTOS, 1977 :48.

Neocurtilla hexadactyla; KIRBY, 1906 :2; BRUNER, 1916 :351; REHN, 1917 b :118; HEBARD, 1924 :228; HAYSLIP, 1943 :44; CHOPARD, 1954 :14; 1968 :454, sinonimia completa; FOWLER, 1987a :284; FOWLER **et al.**, 1985 :1076; 1986 :170; 1987c :470; FOWLER & PINTO, 1989 :144.

Redescrição. Corpo alongado, delgado, superfície lisa, sem granulações evidentes. CC 29,93 (2,53) / 26,44 (2,91); braquípteros: CC 29,74 (3,44) / 26,37 (2,58).

Coloração em geral ferrugínea, às vezes, testácea-clara. Nervuras das tégminas enegrecidas. Pronoto, às vezes, com manchas escuras próximas do ápice.

Ocelos elípticos, planos, raramente convexos; COC 0,50 (0,09) / 0,50 (0,04); LOC 0,34 (0,05) / 0,32 (0,04); DIOC 0,91 (0,13) / 0,74 (0,08); DIO 2,04 (0,11) /1,82 (0,12); DOOC 0,41 (0,05) / 0,36 (0,04) (figs. 1, 2). Nas formas braquípteras: ocelos circulares e convexos; COC 0,30 (0,04) / 0,27(0,05); LOC 0,22 (0,02) / 0,20 (0,03); DIOC 1,12 (0,06) / 0,95 (0,07); DIO 2,09 (0,09) / 1,82 (0,07); DOOC 0,46 (0,05) / 0,43 (0,03) (figs. 15, 16).

Pronoto arredondado, curto, forte, com cicatriz superficial, alongada e irregular, próxima ao meio; CP 8,02 (0,43) / 7,14 (0,41); LP 6,70 (0,35) / 5,99 (0,48) (figs. 3, 4). Formas braquípteras: CP 8,48 (0,47) / 7,41 (0,49); LP 7,00 (0,54) / 6,05 (0,33) (figs. 10, 11).

Porção terminal do lado inferior do fêmur anterior com uma excisão cortante e

aguda, não muito profunda; CEFA 1,06 (0,13) / 0,90 (0,11) (fig. 6); braquípteros: 1,14 (0,12) / 0,94 (0,07) (fig. 17). Trocanter anterior, pequeno, lenticular, proeminente, densamente coberto com cerdas; dáctilos tibiais divergentes, curvados para fora, os móveis ligeiramente para baixo, delgados, longos, similares, decrescentes em comprimento; dáctilos tarsais cultriformes, o 1º aproximadamente 2 vezes o comprimento do 2º; o 2º com a margem superior grande e abruptamente dirigida para a base; garras aciculares curtas, embotadas, igualando-se em comprimento à largura do 2º dáctilo lateral; tímpanos em fenda (figs. 6, 17). Fêmures posteriores alongados, margem anterior levemente curvada, a posterior reta; CFP 7,36 (0,41) / 6,71 (0,47); braquípteros: 7,05 (0,32) / 6,31 (0,41); tíbias posteriores sem espinhos laterais na margem interna, com 8 espinhos apicais, 4 longos no lado interno e 4 curtos externos; garras posteriores raramente igualando-se ao artículo tarsal terminal em comprimento, a interna ligeiramente maior (figs. 9, 13).

Tégminas em repouso atingindo metade do CAB ou menos. FE dos machos apresenta poucos dentes, bem distanciados (figs. 5, 14). Asas posteriores geralmente metade do CCE. CAA 10,89 (0,89) / 10,65 (0,86); LAA 6,01 (0,51) / 5,74 (0,69); FE 29 (2) dentes; CFE 2,04 (0,16); CAE 4,84 (0,28); CAP 23,46 (1,81) / 20,91 (2,52) (figs. 7, 8); braquípteras: CAA 8,09 (0,78) / 8,39 (0,70); LAA 4,42 (0,57) / 5,20 (0,55); FE 32 (2) dentes; CFE 1,88 (0,14); CAE 4,17 (0,26); CAP 2,45 (0,42)/ 2,34 (0,78) (figs. 12, 18).

Abdômen com 9º, 8º e, às vezes, 7º segmentos fundidos dorsalmente e com fileiras laterais longitudinais de cerdas longas e escuras. Cercos mais longos que o protórax em comprimento; CCE 10,00 (1,21) / 10,32 (0,86); braquípteros: 9,17 (0,76) / 7,67 (0,58).

Diagnose. *N. hexadactyla* (CC 32/27 em média) diferencia-se de *N. claraziana* pelos dáctilos tibiais longos, delgados de ápices agudos e, tanto machos como fêmeas com formas braquípteras. *N. claraziana* é menor, 25 mm em média, dáctilos tíbiais anteriores curtos e obtusos, fêmeas braquípteras e machos geralmente ápteros.

Informações biológicas. Os adultos não se adaptaram bem às condições laboratoriais; as ninfas, porém, demonstraram maior adaptabilidade, tendo-se obtido emergência de adultos, após dois estádios a partir da data de coleta das ninfas. Todas as fontes alimentares fornecidas foram aceitas, com preferência da alface. Dados laboratoriais sobre os hábitos alimentares da espécie corroboram os de FOWLER **et al**. (1985, 1986) que consideram a espécie omnívora; observaram que, na natureza, compete com *S. borellii* pelo alimento disponível. Observou-se 2 posturas em laboratório, em janeiro, com 14 ovos cada uma; estes ovos são subesféricos e de coloração acastanhada, com diâmetros médios de 1,8 e 1,6 mm. HAYSLIP (1943) encontrou na natureza, de 30 a 70 ovos em cada célula de incubação e observou que a fêmea protege seus ovos e filhotes. FOWLER & PINTO (1989) observaram massas de ovos em câmaras, com 42 ovos, em média; após o período de incubação, em média 20 dias para o Brasil, a fêmea continua no ninho, cuidando das ninfas por curto período.

Informações ecológicas. É comum no Rio Grande do Sul, principalmente em áreas de horticultura e plantações de arroz. Em Mato Grande, Canoas, RS, onde a olericultura é a principal atividade econômica da região, demonstrou ser a espécie mais abundante, podendo causar prejuízos consideráveis, quando a densidade populacional é elevada, principalmente de setembro a maio; afeta o sistema radicular não somente durante a

alimentação mas, também, durante a escavação. A grande quantidade de formas com asas longas obtida nos meses de novembro e dezembro indica que existe pelo menos um pico de revoada. Esta observação é compatível com dados obtidos em Santana do Livramento, RS, e algumas localidades de São Paulo, onde ocorre somente um pico durante o ano todo, no final da primavera e início do verão (FOWLER, 1987a; FOWLER, **et al.**, 1987c).

Informações sonográficas. *N. hexadactyla*, forma braquíptera, emitiu sons de chamada compostos por pulsos espaçados, com 14 (7) pulsos, em média. A freqüência média de modulação de amplitude foi de 34,67 (7,65) Hz. A amplitude média foi de 0,99 (0,1) mV e a freqüência portadora média de 2,26 (0,24) kHz (figs. 82, 83). Os sons de cortejamento apresentaram-se com uma série de pulsos muito aproximados que podem ou não ser precedidos por pulsos espaçados; o trinado completo, em média, com 24 (5) pulsos; freqüência média de modulação de amplitude de 58,62 (7,82) Hz; amplitude média de 0,79 (0,2) mV e a freqüência portadora média de 2,07 (0,23) kHz (figs. 84, 85). Sons de chamada e cortejamento diferenciaram-se sonograficamente pelo número de pulsos por trinado e freqüência média de modulação de amplitude, maiores nos últimos. A freqüência portadora foi praticamente a mesma para ambos os tipos de sons, com variação não significativa; o mesmo aconteceu com os valores para amplitude dos sons (figs. 82-85).

Material examinado. BRASIL. **Rio de Janeiro**: Jacarepaguá, 1♂, 2♀,11.II.1979, K. Zanol col. (MCNZ). **Santa Catarina**: Palhoça, 1♀, 30.X.1990, M.A.R. Pagani col. (MCPU). **Rio Grande do Sul**: Passo Fundo, 1 ♀, 05.XI.1977,D.A. Gradin col. (CNPT); 1♀, 22.XII.1977, D.A. Gradin col. (CNPT); Serro Azul (atual Cerro Largo), 2♀, I.1931, Pe. Buck col. (MAPA); 1♀, X.1938, Pe. Buck col. (MAPA); Torres, 1♀, 09.XII. 1964, Pe. Buck col.(MAPA); 1♂, 1♀, 04.XII. 1964, Pe. Buck col.(MAPA); Teotônia, 1♀, 02.XI.1984, K. L. Genrch col. (FAVU); Santa Cruz do Sul, 1♀, 24.XI.1990, C. L. Schmidt col. (MCPU); Santa Maria, 1♀, 11.X.1990, J. Mó col. (DFCS); 1♀, 28.X.1990, D.R. Urquhart col. (DFCS); 1♀, 13.III.1977, F. A. Braga col. (DFCS); 1♀, 07.X.1990, J. C. Betal col. (DFCS); Venâncio Aires, 1♂, 28.X.1989, E. Hinterholz col. (MCPU); Charqueadas, 4♀, 15.XI.1941, Pe. Buck col. (MAPA); São Jerônimo, 1♂, 11.XI.1940, Pe. Buck col. (MAPA); (Fazenda Capão), 1♂, 03.XI.1982, M.E.L.de Souza col. (MCNZ); Osório, 4♀, 14.II.1988, C.N. Nunes col. (MCPU); 1 ♀, 11.XI.1990, C.N.Nunes col. (MCPU); Tramandaí, 2♀, 15.XI.1990, E. Corseuil col. (MCPU); Gravataí, 1♀, 25.IX.1989, A. Prusel col. (MCPU); Sapiranga (Picada Verão), 1♀, 08.XI.1989, R. Porcher col.(MCPU); São Leopoldo, 1♀. VI.1940, Pe. Buck col. (MAPA); 1♀, III.1948, Pe. Buck col. (MAPA); Canoas, 7♀, X.1956, G. Zauza col.(MCNZ); Canoas (Mato Grande), 2♂, 1♀, 09.VI.1989, V.L.C.-Lascombe col. (MCPU); 1♀, 30.IV.1990, V.L.C.-Lascombe col. (MCPU); 1♀, 18.V.1990, P.R. Silva col. (MCPU); 1♂, 10.VI.1990, M.G. Lascombe col. (MCPU); 3♂, 08.VII.1990, P.R. Silva col.(MCPU); 2♂, 36♀, 18.XI.1990, M.G. Lascombe col. (MCPU); 9♂, 33♀, 24.XI.1990, V.L.C.-Lascombe col. (MCPU); 4♂, 26♀, 01.XII.1990, A.T.Silva col.(MCPU); 4♂, 17♀, 06.XII.1990, A.T. Silva col. (MCPU); Cachoeirinha (Estação Experimental do Arroz), 2♀, 22.XI.1980, M.H. Galileo col.(MCNZ); 1♂, 2♀, 12.XII.1980, M.E.L. Souza col. (MCNZ); 2♀, 21.XII.1980, M.H. Galileo col.(MCNZ); Porto Alegre, 1♀, 24.XI.1942, J.P. da Costa Neto col.(IPAG); 1♀, 09.X.1961, A.C.Fonseca col.(FAVU); 1♀, 10.III.1966, A.Franson col.(FAVU); 1♀, 05.V.1964, Grillo col. (FAVU); 1♀, 30.XI.1932, Pe.Buck col. (MAPA); 1♀, 27.II.1935, Pe.Buck col. (MAPA); 12.XII. 1988, 1♀, M.A.R. Garcia col.(MCNZ); 1♀, 29.XI.1983, L. Jantsch col. (MCPU); 1♀, 10.XII.1989, N.A. Oliveira col. (MCPU); 1♂, 05.V.1991, V.L.C.-Lascombe col. (MCPU); 1♂, 15.XI.1989, V.L.C.-Lascombe col. (MCPU); 1♀, 17.XI.1957, D.C. Radaelli col. (FAVU); 1♀, XII.1935, Pe. Buck col. (MAPA); Viamão 1♂, 23/25.XI.1979, H.A.Gastal col. (MCNZ); 1♀, 23/25.XI.1979, M.E.L. de Souza col. (MCNZ); 3♀, 28/29.XI.1979, M.H. Galileo col. (MCNZ); Guaíba, 1♂, 3♀, 04.XII.1953, D.C. Redaelli col. (IPAG); 1♀, 15.XII.1989, G.S. Carvalho col.(MCPU); 3♀, XI.1990, G.S. Carvalho col. (MCPU); (Arroio Petim), 1♀, II.1962, Pe.Buck col. (MAPA); Barra do Ribeiro, 1♀, 02.XI.1989, M.Lucia col. (MCPU); Arroio Teixeira, 1♀,19.II.1985, F.C. Qua-

dros col. (MCPU); Pelotas, 1 ♀, 11.IX.1979, Fuggine col. (FZPU); Rio Grande (Estação Ecológica do Taim), 4 ♀, 13.XI.1985, A. Lise col. (MCNZ); 3 ♀, 01.XII.1986, M. Rosenau col. (MCNZ); 1 ♀, 01. XII.1986, A.D. Brescovit col. (MCNZ); 9 ♀, 02.XII.1986, M.C. Moraes col. (MCNZ); Santo Ângelo, 1 ♀, 18.XI.1989 (FZPU); São Borja, 1 ♀, 04 XI.1989 (FZPU); Alegrete, 1 ♀, 20.XII.1990 (FZPU); Giruá, 1 ♀, 02.XI.1989 (FZPU); Itaqui, 1 ♀, 16.XI.1989 (FZPU); Uruguaiana, 1 ♀, 14.VIII.1985, Colussi col. (FZPU); 1 ♀, 09.XI.1987, Marcos col. (FZPU); 1 ♀, 29.XI.1987, J.R. Stumm col. (FZPU). ARGENTINA. **Misiones**: Garabi, 1 ♀, 05. V.1989 (MCPU).

Distribuição. Américas do Norte, Central e do Sul: Estados Unidos, México, Antilhas, Suriname, Colômbia, Equador, Peru, Bolívia, Brasil (AM, PA, CE, BA, MS, MG, RJ, SP, SC, RS), Argentina até Província de Santa Fé.

Neocurtilla robusta **sp. n.**

(Figs. 19-24, 80)

Etimologia. O nome específico é um adjetivo alusivo ao aspecto robusto do corpo, em especial das tíbias anteriores.

Descrição (holótipo ♀). Coloração geral ferrugínea-escura e sem manchas; cabeça mais escura que o pronoto.

Ocelos sub-rotundos, pequenos, distantes do olho adjacente por cerca de 3 vezes seu comprimento e do outro ocelo por aproximadamente 5 vezes seu comprimento; olhos não muito grandes, distantes um do outro por cerca de 4 vezes sua largura (fig. 21).

Corpo grande e robusto, superfície pubescente (fig. 80). Pronoto alongado, retangular, com 2 cicatrizes alongadas e longitudinais em torno da linha mediana (fig. 23).

Pernas anteriores grandes, robustas; trocanter grande, triangular; espora do fêmur arredondada e com cerdas fortes. Dáctilos tibiais fortes e alargados na base, os móveis alongados e obtusos no ápice, o 1º pouco maior que o 2º; os imóveis mais curtos, cerca de 2/3 do comprimento do 1º, o 3º mais longo que o 4º. Fenda timpânica alongada, visível dorsalmente. Primeiro tarsômero curto, lâmina robusta, larga na base e relativamente alongada; 2º tarsômero curto, estreito, sua lâmina mais larga que o artículo, cerca de 1/3 da largura e do comprimento do 1º; último tarsômero cilíndrico, garras aciculares, 1/3 mais longas que o comprimento do tarsômero. Primeiro tarsômero das pernas médias e posteriores não muito longo, 2º igual à metade do comprimento do 1º, 3º aproximadamente igual ao 1º; garras em ambas aciculares, menores que o comprimento de seu artículo (figs. 19-20). Fêmures posteriores alongados e relativamente estreitos; tíbias posteriores sem espinhos na margem interna, mas com 8 espinhos no ápice, 4 curtos externos, 4 longos internos (fig. 22).

Tégminas largas, cobrem cerca de 3/4 do comprimento do abdômen; asas posteriores longas, atingem o ápice dos cercos (figs. 24, 80).

Abdômen alongado, robusto; lados do último e penúltimo urostergitos com fileira transversa de cerdas longas dirigidas medianamente. Cercos alongados, mais longos que o comprimento do pronoto (fig. 80).

Dimensões: COC 0,38; LOC 0,25; DIOC 1,50; DIO 2,75; DOOC 0,70; CP 10,00; LP 8,8; CAA 13,00; LAA 6,0; CAP 24,44; CEFA 1,08; CFP 9,9; CAB 12,62; CCE 13,00; CC 26,52.

Variação. Algumas manchas irregulares pouco mais escuras no pronoto, acima das

cicatrizes medianas, e na face externa dos fêmures posteriores. Margem interna das tíbias posteriores inerme ou no terço terminal com 1 ou 2 espinhos curtos. COC 0,33 (0,05); LOC 0,26 (0,04); DIOC 1,45 (0,07); DIO 2,64 (0,06); DOOC 0,67 (0,05); CP 10,17 (0,56); LP 8,63 (0,55); CAA 13,86 (0,68); LAA 5,73 (0,88); CAP 24,17 (0,75); CEFA 1,02 (0,06); CFP 9,67 (0,43); CCE 13,60 (1,95); CAB 13,87 (0,95); CC 29,36 (2,60).

Diagnose. *N. robusta* sp. n. distingue-se de *N. hexadactyla* por seu aspecto desenvolvido e robusto, trocanter anterior grande, triangular, espora do fêmur anterior maior, DIOC, DIO e DOOC maiores, pronoto grande, largo, subquadrangular e tégminas mais alongadas, cobrindo 3/4 do comprimento do abdômen. *N. hexadactyla* tem corpo delgado, trocanter anterior lenticular, pronoto curto, forte e arredondado, COC e LOC maiores (formas de asas longas) ou menores (formas braquípteras) e tégminas cobrem apenas metade do comprimento do abdômen.

Material-tipo. BRASIL. **Rio Grande do Sul**. São Francisco de Paula, holótipo ♀, I. 1935, Pe. Buck col., à seco, MAPA 7419. Parátipos: 3 ♀, mesmos dados do holótipo, MAPA 7388, MAPA 7392, MAPA 7413; 2 ♀, 20.I.1942, Pe. Buck col., MAPA 7406, MCPU 1977 (ex-MAPA, 7421).

Scapteriscus Scudder, 1868

Scapteriscus SCUDDER, 1868 :385; 1869 :6; SAUSSURE, 1874 :366; GIGLIO-TOS, 1894 :43; KIRBY, 1906 :1; BRUNER, 1916 :1; CHOPARD, 1968 :457; TOWNSEND, 1983 :179; GOROKHOV, 1984: 1645.

Espécie-tipo. *Gryllotalpa oxydactyla* Perty, 1832, por designação de KIRBY, 1906.

Redescrição. Margem posterior do último urosternito do macho com proeminência central robusta, triangular (exceto em *S. borellii* e *S. riograndensis* sp. n., reta e contínua). Aresta mesosternal obsoleta ou limitada à porção posterior do segmento. Trocanter anterior largo, porção livre igualando-se em comprimento aos dáctilos tibiais (raramente tão longo, em *S. oxydactylus*), com lâmina cortante na porção inferior e aproximadamente a mesma largura do ápice à base (fig. 31). Tíbias anteriores com 2 dáctilos, móveis (fig. 31). Tímpanos expostos na parte dorsal das tíbias anteriores; em *S. oxydactylus* existe uma dobra bem acentuada da cutícula, mas esta nunca se fecha para formar uma fenda como em *Neocurtilla* (figs. 30, 44). Fêmures posteriores mais longos que o protórax (exceto em *S. mexicanus*, aproximadamente iguais e, em *S. abbreviatus*, mais curtos, devido ao comprimento não usual do pronoto). Ápices do 1º artículo dos tarsos posteriores com um espinho de cada lado aguçado, robusto, o interno mais longo. Comprimento dos artículos tarsais em conjunto igual à largura do pronoto; apenas o terço terminal das garras tarsais posteriores glabro (fig. 26). Tégminas cobrem 2/3 do abdômen ou mais (exceto em *S. abbreviatus* e *S. variegatus*, onde são mais curtas); nervuras das porções dorsais, nas fêmeas, aproximadas e regulares (figs. 32, 39). Cercos não tão longos quanto o pronoto (exceto em *S. oxydactylus*). Segmentos abdominais terminais sem fileiras de cerdas dorsais.

Diagnose. *Scapteriscus* caracteriza-se por apresentar apenas 2 dáctilos tibiais e espora basal da perna anterior, inserida no trocanter (fig. 31).

Composição e distribuição. *Scapteriscus didactylus* (Latreille, 1804), Américas Central e do Sul; *S. oxydactylus* (Perty, 1832), Peru, Bolívia, Brasil, Argentina; *S. tetradactylus* (Perty, 1832), Peru, Bolívia, Argentina; *S. mexicanus* (Burmeister, 1838), México, Costa Rica, Colômbia, Brasil; *S. variegatus* (Burmeister, 1838), Honduras, Colômbia; *S. parvipennis* (Serville, 1839), Colômbia; *S. abbreviatus* Scudder, 1869, Brasil; *S. tenuis* Scudder, 1869, Nordeste do Brasil; *S. vicinus* Scudder, 1869, Américas Central e do Sul; *S. borellii* Giglio-Tos, 1894, Brasil, Paraguai, Argentina; *S. leptodactylus* Chopard, 1928, Índia, este do Paquistão; *S. imitatus* Nickle & Castner, 1984, Porto Rico, Venezuela, Equador, Brasil; *S. riograndensis* sp. n., sul do Brasil.

Chave para as espécies de *Scapteriscus* (exceto *S. leptodactylus*)

1. Tégminas menores ou iguais a metade do comprimento do abdômen.................2
Tégminas mais longas que a metade do comprimento do abdômen 4

2(1). Asas posteriores vestigiais; (pronoto oval, mais longo que os fêmures posteriores, de coloração acastanhada ou acinzentada, com várias pintas claras e algumas escuras em torno da linha mediana)...................*S. abbreviatus* Scudder
Asas posteriores abreviadas 3

3(2). Asas posteriores aproximadamente tão longas quanto as tégminas ....*S. parvipennis* (Serville)
Asas posteriores com comprimento 1,5 vezes o das tégminas ....*S. variegatus* (Burmeister)

4(1). Tégminas cobrindo aproximadamente 3/4 do comprimento do abdômen 5
Tégminas cobrindo quase totalmente o abdômen; (corpo robusto, comprimento do corpo/largura do pronoto menor que 4) 11

5(4). Distância interdactilal menor que metade da largura do dáctilo inferior 6
Distância interdactilal maior que metade da largura do dáctilo inferior 7

6(5). Distância ocular-ocelar subigual ao comprimento do ocelo; distância interocular 2,0 mm ou mais; ocelos aproximadamente circulares; distância interocelar maior que 1,0 mm, cerca de 2,5 vezes o comprimento ocelar; dáctilos tibiais muito aproximados, distância interdactilal quase imperceptível (0,05-0,15 mm); freqüência média dos sons 3,2 kHz .... *S. vicinus* Scudder
Distância ocular-ocelar menor que o comprimento do ocelo; distância interocular menor que 2,0 mm, raramente maior; ocelos elípticos; distância interocelar menor que 1,0 mm (0,8-1,0 mm), menor que 2 vezes o comprimento do ocelo; distância interdactilal não tão estreita (0,15-0,3 mm); freqüência média dos sons 4,3 kHz ....*S. imitatus* Nickle & Castner

7(5). Distância interdactilal aproximadamente igual à largura do dáctilo inferior 8
Distância interdactilal menor que a largura do dáctilo inferior 9

8(7). Ápice da lâmina do trocanter em gancho .... *S. tenuis* Scudder
Ápice da lâmina do trocanter truncado; (último tarsômero posterior largo, largura igual a metade do comprimento; distância ocular-ocelar menor que a largura do ocelo) ....*S.mexicanus* (Burmeister)

9(7). Distância ocular-ocelar igual ou menor que a largura do ocelo.......................................10
Distância ocular-ocelar maior que a largura do ocelo; (lâmina do trocanter truncada no ápice; pronoto de coloração marrom ou cinza-escuro dorsalmente e clara nos lobos, podendo ser uniforme, com quatro pintas claras formando os cantos de um trapézio ou com manchas claras alargadas contíguas com a coloração clara dos lobos; freqüência média dos sons 2,7 kHz) ....*S. borellii* Giglio-Tos

10(9). Distância ocular-ocelar aproximadamente a largura do ocelo; comprimento ocelar ± 0,65 mm; distância interocelar maior que 1,0 mm; distância interocular maior que 2,2 mm; ápice da lâmina do trocanter arredondado; coloração do corpo castanho-escuro; pronoto quadrangular, marrom-escuro, uniforme ou com 4 pintas claras em torno linha mediana formando os ângulos de um quadrado; freqüência média dos sons 3,2 kHz .... *S. didactylus* (Latreille)
Distância ocular-ocelar menor que a largura do ocelo; comprimento ocelar 0,45-0,55 mm; distância interocelar 0,8-1,0 mm; distância interocular 1,6- 2,0 mm; ápice da lâmina do trocanter truncado; coloração do corpo muito clara; pronoto sub-retangular, uniforme ou com manchas escuras em torno da linha mediana; freqüência média dos sons 2,0 kHz .... *S. riograndensis* n. sp.

11(4). Ápice da lâmina do trocanter subtruncado e curvado para fora; pronoto oval com algumas manchas escuras em torno da linha mediana; coloração do corpo testácea-clara; (CC 40-50 mm; fêmures posteriores com uma mancha escura distal e outra obsoleta no centro; ocelos elípticos) .... *S. oxydactylus* (Perty)
Ápice da lâmina do trocanter arredondado; pronoto quadrangular de coloração testácea com manchas mais escuras em torno da linha mediana; (distância ocular-ocelar aproximadamente igual à largura do ocelo; distância interdactilal aproximadamente igual à metade da largura do dáctilo inferior; fila estridulatória com mais de 90 dentes, muito aproximados) .... *S. tetradactylus* (Perty)

***Scapteriscus abbreviatus* Scudder, 1869**

(Figs. 25-31)

Scapteriscus abbreviatus SCUDDER, 1869 :14, pr. 1, figs. 8, 20, holótipo ♂, Pernambuco, Brasil, J.C. Fletcher col., MCZC; GIGLIO-TOS, 1897 :46; KIRBY, 1906 :2; REHN & HEBARD, 1916 :277, pr. 14, figs.17-19; CHOPARD, 1968 :459; BASTOS, 1977 :48; SANTOS **et al.**, 1977 :53; NICKLE & CASTNER, 1984 :457; FOWLER **et al.**, 1986 :160; FOWLER, 1988 :4, fig. 1.

Redescrição. Coloração acastanhada, escura dorsalmente, fulvo-clara inferiormente, amplamente manchada com pintas fulvo-pálidas; no tórax com pintas laterais gran-

des; sobre o abdômen com fileiras inconspícuas de pintas medianas e submedianas e uma fileira lateral mais larga de pintas claras. Cabeça enegrecida, com faixa estreita, clara ao redor dos olhos e uma larga entre os olhos; com listras fulvo-pálidas laterais, medianas e submedianas. Pronoto com pintas claras e escuras em torno da linha mediana (fig. 25). Nervuras das tégminas fulvo-escuras, escuras ao longo da junção das áreas média e costal e na união de muitas nervuras próximas da borda interna, nos machos.

Corpo curto; CC 21,52; CAB 10,68.

Ocelos pequenos, circulares, subplanos, distantes do olho adjacente por duas vezes seu diâmetro e do outro ocelo por aproximadamente cinco vezes seu diâmetro; COC 0,10; DIOC 1,07; DIOC 1,72; DOOC 0,32 (fig. 27).

Pronoto ovóide, muito longo em relação ao comprimento do corpo; CP 8,70; LP 6,40 (fig. 25).

Trocanter anterior longo, reto, com ângulo externo inferior um pouco torcido para fora; ângulos superior e inferior aproximadamente paralelos, arredondados na extremidade; CTrA 3,95 e LTrA 0,80. Lâmina do trocanter curta e arredondada no ápice; CLTr 1,00 (fig. 31). Margem inferior do trocanter irregularmente armada com espinhos delgados. Dáctilos tibiais curvados um pouco para fora, o superior levemente para baixo, ligeiramente divergentes, longos, não delgados; o inferior tão robusto quanto o superior, moderadamente arredondados no ápice; CDS 2,90 e LDS 0,80; CDI 2,25 e LDI 0,75. Dáctilos tibiais separados na base por mais da metade da largura do dáctilo inferior; DID 0,45. Dáctilos laterais do tarso, especialmente o superior, longos, delgados; o superior reto, o inferior curvado um pouco para cima; CDT1 1,75 e LDT1 0,60; CDT2 1,00 e LDT2 0,40. Garras aciculares, longas, delgadas, a superior ligeiramente maior, cerca de 3/4 o comprimento do último tarsômero (fig. 31). Tímpanos quase que totalmente expostos, a margem da cutícula muito estreita (figs. 30, 31). Margem interna da tíbia posterior com quatro espinhos longos e delgados, que aumentam em comprimento em direção ao ápice da tíbia; o ápice é também armado com 1 espinho curto e 2 longos no lado interno e 3 curtos no lado externo. A garra interna, pouco mais longa, é igual em comprimento ao último tarsômero (fig. 26).

Tégminas extremamente curtas, em repouso atingem a metade das tíbias posteriores (fig. 29); CAA 6,80 e LAA 4,60. FE com muitos dentes, muito aproximados, 76 no exemplar examinado; CFE 2,00; CAE 2,50; (fig. 28). Asas posteriores abortivas, não excedendo a metade do comprimento da tégmina; CAP 3,00.

Margem posterior do último urosternito do macho com uma proeminência central triangular. Cercos com aproximadamente 2/3 do comprimento do pronoto; CCE 4,80.

Diagnose. *S. abbreviatus* diferencia-se facilmente das demais, pelo tamanho relativo do pronoto, maior que o comprimento dos fêmures posteriores, associado ao tímpano exposto, tégminas curtas e padrão de manchas circulares do pronoto (fig. 25).

Informações biológicas e ecológicas. De acordo com FOWLER **et al.** (1985) é principalmente herbívora. Abundante em todo litoral brasileiro, com distribuição geralmente restrita ao litoral, desde MA até RS (FOWLER, 1988 e H.G. Fowler com. pessoal), foi encontrada também no interior de SP (FOWLER **et al.**, 1986). Vive sobretudo na areia e nas frestas entre pedras de calçamento das cidades praianas (H.G. Fowler com. pessoal).

Informações sonográficas. Não se tem conhecimento sobre sons de chamada, embora os machos possam produzir um som de cortejamento especial, definido como, "range-close courtship song" (NICKLE & CASTNER, 1984). FOWLER **et al.** (1986) também observaram que não existe o chamado característico dos machos para atrair as fêmeas.

Material examinado. BRASIL. **São Paulo**: Bertioga, 1 ♂, 06.II.1984, H. G. Fowler col., T. J. Walker, det., MCPU 1669 (ex-CPHF 0304-1).

Distribuição. Américas do Norte, Central e do Sul: desde Flórida e Georgia (EUA), México, Antilhas, Bolívia, Brasil (MA, CE, RN, PB, PE, AL, SE, BA, ES RJ, SP, SC, RS), Paraguai e norte da Argentina, até a Província de Tucumán.

Scapteriscus borellii Giglio-Tos, 1894

(Figs. 32-43, 88-93)

Scapteriscus borellii GIGLIO-TOS, 1894 :45, figs. 12, 15, síntipos, 1 ♂ e 1 ♀, Alfredo Borelli col., de Colonia Riso, próximo ao Rio Apa, Paraguai (no MIZT, HORN & KAHLE, 1935); 1897 :46; REHN, 1913 :376; 1915 :289; 1917 :122; REHN & HEBARD, 1916 :280; BRUNER, 1916 :352 (chave), :353; HEBARD, 1924 :225; CHOPARD, 1956 :243; 1968 :458; SILVA **et al.**, 1968 :10; NICKLE & CASTNER, 1984 :461; FOWLER **et al.**, 1985 :1076; 1986 :162; FOWLER **et al.**, 1987a :284; 1987b :44; FOWLER,1988:5, fig. 2.

Scapteriscus acletus REHN & HEBARD, 1916 :279, pr. 14, figs. 8-11, holótipo ♂ e alótipo ♀, Hardville, Ware Country, Georgia, EUA, 15.V.1915, M. Hebard col., em horta, o ♂ Coleção Hebard nº 406 (no ANSP, HORN & KAHLE, 1935); parátipos: 26 ♂ e 25 ♀, 15-31.V.1915, W. Walker col., mesma localidade; HAYSLIP,1943 :33; CHOPARD, 1968 :459; ULAGARAJ & WALKER, 1973 :1278; 1975 :530; ULAGARAJ, 1976 :299; BASTOS, 1977 :48; NICKERSON **et al.**, 1979 :438; FORREST, 1983 :797; NICKLE & CASTNER, 1984 :460; BENNET-CLARK, 1987 :383. **Syn. n.**

Redescrição. Cabeça escura com três listras longitudinais claras; corpo cinza-escuro, inferiormente fulvo-testáceo. Pronoto cinza-escuro, uniforme ou manchado ou com 4 pontos claros, lateralmente pálido nos lobos; com polimorfismo quanto ao padrão de coloração do pronoto, existindo as formas escura ou uniforme ("dark") (fig. 40), manchada ("mottled") e a forma com 4 pontos claros, formando os cantos de um trapézio ("four dott") (fig. 38). Fêmures posteriores com manchas escuras e padrão característico (figs. 33, 41).

Corpo alongado; CC 27,85 (2,22) / 28,55 (2,98).

Ocelos elípticos, distantes um do outro por uma a 1,5 vezes seu diâmetro maior e, do olho adjacente, por um espaço maior que o diâmetro menor do ocelo (fig. 36); COC 0,42 (0,05)/ 0,41 (0,04); DIOC 0,99 (0,08) / 0,98 (0,08); DIO 1,79 (0,12) / 1,84 (0,11); DOOC 0,23 (0,03) / 0,25 (0,03).

Pronoto retangular; CP 7,92 (0,65) / 8,87 (0,86); LP 6,27 (0,43) / 6,97 (0,65) (figs. 38, 40).

Trocanter anterior alongado, lâmina alongada estendendo-se por 3/4 da porção livre, ápice reto ou truncado; CTrA 4,13 (0,44) / 4,54 (0,34); LTrA 0,98 (0,18) / 1,10 (0,15); CLTr 1,28 (0,16) / 1,45 (0,20). Dáctilos tibiais longos, delgados, separados na base por um espaço maior que a metade da largura do dáctilo inferior (figs. 37, 43); CDS

2,97 (0,50) / 2,91 (0,28); LDS 0,84 (0,09) / 0,89 (0,08); CDI 2,36 (0,45) / 2,35 (0,21); LDI 0,78 (0,12) / 0,91 (0,11); DID 0,41 (0,07) / 0,54 (0,08); CDT1 1,94 (0,35) / 2,00 (0,25); LDT1 0,71 (0,11) / 0,68 (0,08); CDT2 1,24 (0,28) / 1,35 (0,10); LDT2 0,32 (0,07) / 0,42 (0,07). Tímpanos bem visíveis, em vista dorsal, com aproximadamente 3/4 de seu diâmetro exposto (fig. 34). Margem interna das tíbias posteriores com 5 espinhos longos, delgados; ápice com 3 espinhos longos no lado interno e 3 curtos no lado externo (figs. 33, 41). CFP 9,09 (0,63) / 9,28 (0,62).

Tégminas cobrindo 3/4 do abdômen; CAA 14,67 (0,97) / 15,20 (1,28); LAA 6,34 (0,54) / 6,86 (0,76). Presença de nervuras transversais entre o espaço interno das nervuras médias e mediastinas nas tégminas das fêmeas (figs. 32, 39, 42). FE com 66 (5) dentes (fig. 35); CFE 2,58 (0,18); CAE 4,25 (0,29) (fig. 32). Asas posteriores atingindo além das extremidades dos cercos; CAP 20,52 (1,34) / 20,57 (1,70).

Último urosternito do macho reto, sem proeminência, em sua margem posterior. Cercos com aproximadamente 2/3 comprimento do pronoto; CCE 5,89 (0,68) / 6,30 (0,74).

Diagnose. *S. borellii* diferencia-se de *S. vicinus* e *S. didactylus* pela distância interdactilal que é maior e pelo ápice truncado da lâmina do trocanter; de *S. riograndensis*, pelos ocelos menores, pela distância ocular-ocelar maior, pela coloração mais escura e padrão de manchas característico do pronoto e dos fêmures posteriores. Separa-se de todas pelas freqüências portadora e de modulação de amplitude do som de chamada.

Informações biológicas. Em laboratório observou-se a cópula: o macho emite sons de cortejamento incessantemente movimentando-se dentro do túnel; a fêmea, também dentro do túnel, vai se movimentando até colocar-se sobre o macho; ao atingir esta posição, que dura poucos segundos, o macho libera uma porção de sêmen que a fêmea recolhe abrindo as valvas de seu aparelho genital; após a cópula o macho cessa a emissão de sons. As fêmeas realizaram posturas no período de dezembro a fevereiro. Em 4 posturas foram colocados 12, 16, 18, e 23 ovos de contorno elíptico e coloração leitosa ou acinzentada, com diâmetros médios de 2,6 e 1,6 mm. De acordo com HAYSLIP (1943) fêmeas de *S. acletus* põem 1 a 50 ovos, 22 em média, por célula de incubação e, como característica, não cuidam seus ovos e filhotes. Observou-se que as ninfas, ingerem as exúvias após a muda. Após o período de acasalamento, que pode durar até uma semana com os machos produzindo sons de cortejamento, as fêmeas, via de regra, matam os machos e os devoram, confirmando o canibalismo observado por FOWLER **et al.** (1987a), fator de mortalidade natural importante na espécie. Por esta razão tornou-se necessária a criação individualizada e a manutenção controlada de casais.

Informações ecológicas. Espécie abundante em todo Rio Grande do Sul. Em coletas realizadas no distrito de Mato Grande, município de Canoas, RS, em área de horticultura, foi a segunda mais abundante. É comum também em floriculturas e nas proximidades de pequenos lagos, rios e lagunas das praias. De acordo com FOWLER **et al.** (1985), a espécie é principalmente omnívora, a maior parte de sua dieta composta de partes animais. Observou-se, ainda, que esta espécie foi a que melhor se adaptou às condições laboratoriais, aceitando bem o alimento que pode ser fornecido a cada dez dias. Foram encontrados, na natureza, muitos exemplares enterrados em amontoados de adu-

bo de origem animal, convivendo com grandes ninhos de formigas lava-pés. FOWLER **et al**. (1987b) já haviam observado o hábito predatório de *S. borellii* sobre *Solenopsis* sp. (Hymenoptera, Myrmicinae). Encontrou-se, ainda, cicindelíneos (Coleoptera, Carabidae) em suas galerias, em concordância com observações realizadas pelos autores.

Informações sonográficas. Em 47 casos gravados, os sons de chamada foram produzidos, em média a cada 2 min. podendo variar os intervalos entre 45 s e 8 min. Esses sons apresentaram trinados completos com média de 8,6 pulsos e modas em 4 e 6 pulsos, podendo, no entanto, apresentarem até 22 pulsos. A freqüência média de modulação de amplitude foi de 53,3 Hz, com modas em 50 e 52 Hz. A freqüência portadora média foi de 2,78 kHz, com moda em 2,8 kHz e a amplitude média de 3,65 (2,2) mV (figs. 88-91). Os sons de cortejamento apresentaram trinados com 9,15 pulsos, em média, estando o valor modal em 10 pulsos. A freqüência média de modulação de amplitude destes sons foi de 79,93 Hz, com modas em 79 e 81 Hz. A freqüência portadora média foi de 2,74 kHz, com moda em 2,7 kHz, praticamente a mesma dos sons de chamada. Os sons de cortejamento apresentaram, em média, 3,7 trinados/s, ou seja, o ritmo dos sons de cortejamento é muito mais rápido que aquele dos sons de chamada (figs. 92, 93). As diferenças entre sons de chamada e cortejamento encontram-se basicamente na estrutura dos trinados e nos valores da freqüência de modulação de amplitude, seja pelo número de pulsos de cada um, seja pelo ritmo com que estes trinados são emitidos.

Discussão. NICKLE & CASTNER (1984) discutiram a provável sinonímia de *S. borellii* e *S. acletus* Rehn & Hebard, 1916 mas propuseram que ambas fossem consideradas espécies distintas, uma vez que formas manchadas, que acreditavam ser comuns no sul da América do Sul, não foram capturadas em experimentos realizados na Argentina com armadilhas sonoras. Admitiram, porém, que a espécie foi transportada do sul até o norte da América do Sul e introduzida até o sul dos EUA, onde tornou-se praga para agricultura. O fato de espécimens manchados não terem sido coletados na ocasião, pode ser devido à sua eventual ausência no local, uma vez que, conforme se tem observado, estas formas não são freqüentes. Do material examinado, não foi encontrado um só exemplar manchado, forma presente no Rio Grande do Sul, segundo FOWLER **et al**. (1986). Por outro lado, verificou-se a ocorrência de somente 6 exemplares com pronoto escuro e uniforme ("dark") (figs. 40-43). É possível que as formas uniforme e manchada sejam mais raras, bem como sua periodicidade nesta região. Na América do Norte, *S. acletus* é a denominação mais comumente utilizada, contudo a única diferença entre ambas é que *S. borellii* foi descrita para a América do Sul, a partir de exemplares com padrão quatro pontos para o pronoto e *S. acletus*, da Georgia, a partir de espécimens com padrão manchado para o pronoto. Os dados sonográficos obtidos em laboratório estão muito próximos daqueles verificados por ULAGARAJ (1976) para *S. acletus* forma manchada, na natureza, a temperaturas entre 18 e 32°C, em que a freqüência média foi de 2,6 kHz e a taxa de pulsação média de 55 Hz, em 70 casos analisados. O autor observou uma freqüência mínima de 2,4 kHz e máxima de 2,8 kHz, valores exatamente iguais aos obtidos no presente trabalho. Os mesmos valores foram obtidos por BENNET-CLARK (1987). FOWLER **et al**. (1986) e FOWLER (1987a) já haviam sugerido que *S. borellii* e *S. acletus* talvez representassem a mesma espécie, pois ambas respondem ao mesmo som de chamada. Com base, principalmente, em dados sonográficos, é proposta a sinonimização

de *S. borellii* com *S. acletus*.

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul**: Torres, 1 ♀, 04.XI.1964, Pe.Buck col.(MAPA); Cerro Azul (atual Cerro Largo), 2 ♀ "dark", X.1938, Pe. Buck col.(MAPA): Canela, 1 ♀, 01.XI.1959, E. Corseuil col., Nickle det.(FAVU); Santa Maria, 1 ♂, "dark", 03.IX.1990, L. Vogt col. (MCPU 1667, ex-DFCS); 1 ♀ "dark", 05.X.1990, M.A. Luzza col.(MCPU 1668, ex-DFCS); Triunfo (Arroio Bom Jardim), 1 ♂, 06.XII.1979, (MCNZ); São Pedro do Sul, 1 ♀, XI.1933, M.V. Parseval col.(IPAG); Capão da Canoa (Capão Novo), 1 ♀, 03.XI.1989, M.E.L. de Souza col. (MCNZ); Xangrilá, 1 ♀, 18.I.1991, M.C. Lascombe col.(MCPU); Imbé, 1 ♀, 18.I.1991, D.C. Lascombe col. (MCPU); Osório, 1 ♂, 30.IV.1991, E. Corseuil col. (MCPU); São Leopoldo, 1 ♀, X.1943, Pe. Buck col.(MAPA); Sapucaia do Sul, 1 ♀, 21.XI.1990, M.G. Lascombe col. (MCPU); Alvorada, 1 ♀, 01.II.1991, M.G. Lascombe col. (MCPU); 3 ♀, 23.I.1991, M.G.Lascombe col. (MCPU); Canoas (Mato Grande), 1 ♂, 12.V.1990, V.L.C.-Lascombe col. (MCPU); 25 ♂, 141 ♀, 01.XI-16.XII.1990, V.L.C.-Lascombe col. (MCPU); Porto Alegre, 1♀, 20.X.1927, Pe. Buck col.(MAPA); 1♀, 06.XII.1936, Pe. Buck col. (MAPA); 3 ♀, 14.X.1966, Pe. Buck col. (MAPA); 1 ♂, 10.XI.1966, O.M.Fonseca col.(IPAG); 1♀, 30.IX.1987, W. Paiva col. (MCPU); 1 ♀, 09.X.1989,N. Barreto col. (MCPU); 1 ♀, 08.I.1991, K.S. Feijó col.(MCPU); 1♀, 23.VII.1989, V.L.C.-Lascombe col.(MCPU); 6 ♂, 2 ♀, 15.X.1989, V.L.C.-Lascombe col. (MCPU); 2 ♂, 03.II.1990, V.L.C.-Lascombe col. (MCPU); 1 ♂, 1 ♀, 17.VI.1989, V.L.C.-Lascombe col. (MCPU); 1 ♂, VIII.1956, M. Palova col. (MCNZ); Viamão (Águas Belas), 2 ♀, 28/29.XI.1979, M.H. Galileo col. (MCNZ); 1♂, 4 ♀, 24/20.X.1980, H.A. Gastal col. (MCNZ); Guaíba,1♀, 05.I.1988, G.S. Carvalho col. (MCPU); São Lourenço do Sul, 1 ♀, 12.I.1990, V.L.C.-Lascombe col. (MCPU); 1♂, 2 ♀, 02.II.1990, (MCPU); Pelotas, 1 ♀, 02.XII.1990, D.V. Farias col. (MCPU); Rio Grande (Estação Ecológica do Taim), 1 ♀, 13.XI.1985, A. Lise col. (MCNZ); Rosário do Sul, 2♀, X.1955, A. Duarte col., D.A. Nickle det. (FAVU); Alegrete, 1♀, 20.XI.1990, C.L. Domeles col. (MCPU); 1 ♂, 25.XII.1990, P. Silva col. (FZPU); Santana do Livramento, 1 ♀ "dark", M.G. Lascombe col.(MCPU); Itapitocaí, 1♂, 17.XI.1989 (FZPU); Uruguaiana, 1 ♀, 08.XI.1987, D.A. Brasil col. (FZPU); 1♀, 23.XI.1989, A. Brasileira col. (FZPU); 1♀, 30.XII.1990, D.L. Kroef col. (FZPU). URUGUAI: **Rivera**. Chapéu, 1♀ "dark", 30.I.1984, A.Silveira-Guido col.

Distribuição. Américas do Norte e do Sul: sul dos EUA, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Bolívia, Brasil (PA, CE, RN, PB, PE, MT, GO, MG, RJ, SP, SC, RS) Paraguai, Argentina e Uruguai.

Scapteriscus oxydactylus (Perty, 1832)

(Figs. 44-51)

Gryllotalpa oxydactyla PERTY, 1832 :118, pr.23, fig. 7, holótipo ♀, Minas Gerais, Brasil (no NMBS, HORN & KAHLE, 1936).

Scapteriscus oxydactylus; SCUDDER, 1869 :7, pr. 1, figs. 2, 21; WATTENWYL & REDTENBACHER, 1892 :216; GIGLIO-TOS, 1897 :46; 1900 :8; KIRBY, 1906 :1; BRUNER, 1916 :352 (chave), 353; REHN, 1917 :121; BIEZANKO **et al.**, 1949 :167, 175, 197; CHOPARD, 1954 :13; 1956 :243; 1968 :457; SILVA **et al.**, 1968 :10; CASTNER & NICKLE, 1988 :61.

Redescrição. Cabeça anteriormente de coloração escura, enegrecida entre os ocelos e com linhas laterais, medianas e submedianas empalidecidas; pronoto testáceo-claro com grandes manchas escuras medianas (fig. 45); abdômen fulvo-testáceo; nervuras das tégminas pouco escuras; pernas uniformemente testáceas claras, a superfície externa superior do fêmur posterior com mancha escura próxima do ápice e outra obsoleta próxima do centro (fig. 47).

Corpo grande, alongado, robusto; é a maior espécie do gênero; CC 44,22 / 39,42.

Ocelos grandes, elípticos, levemente convexos; cada um distante do olho adjacente

por sua própria largura e do outro ocelo por pouco mais que seu comprimento (fig. 46). COC 0,80 / 0,67; DIOC 1,22 / 1,12; DIO 2,87 / 2,65; DOOC 0,37 / 0,32 (fig. 46).

Pronoto ovóide, alongado, largo na base; CP 13,42 / 13,72; LP 11,90 / 11,62 (fig. 45).

Trocanter anterior não muito longo, largo, ligeiramente curvado para fora no ângulo externo inferior; porção livre maior que os dáctilos tibiais em comprimento; lados subparalelos, o inferior reto próximo do ápice, o superior um pouco convexo; ápice ligeiramente arredondado; CTrA 5,90 / 5,75; LTrA 2,40 / 2,25. Lâmina do trocanter subtruncada no ápice, curta e curvada para fora; CLTr 1,40 / 1,25. Dáctilos tibiais longos, delgados, fortemente curvados para fora e levemente para dentro, um pouco divergentes, separados na bases por um espaço igual ou maior que a largura de qualquer dáctilo; DID 1,00 em ambos os sexos (fig. 51). Dáctilo tibial superior longo, um pouco mais corpulento que o inferior; CDS 6,40 / 5,40; LDS 1,50 / 1,25; CDI 5,00 / 4,35; LDI 1,25 / 1,00. Dáctilos laterais do tarso muito longos e delgados, curvados para fora; CDT1 4,30 / 3,20; LDT1 1,10 / 1,00; CDT2 3,05 / 2,40; LDT2 0,70 / 0,65. Garras aciculares igualando-se ao último artículo tarsal em comprimento (fig. 51). Tímpanos quase que totalmente escondidos sob a dobra da cutícula, pouco perceptíveis em vista dorsal (fig. 44). Fêmures posteriores mais longos que o pronoto; CFP 16,76 / 14,68 (fig. 47). Porção interna da tíbia posterior com 5 espinhos longos, delgados que aumentam em comprimento em direção ao ápice; ápice com 1 espinho curto e 2 longos no lado interno e 3 curtos no lado externo. Último artículo tarsal das pernas posteriores longo, delgado, assim como as garras, a externa curta, igual ao comprimento do artículo tarsal terminal (fig. 47).

Tégminas em repouso ultrapassam o ápice dos fêmures posteriores e quase ultrapassam o ápice do abdômen (figs. 49, 50); CAA 29,72 / 27,58; LAA 13,48 / 11,44. FE com 70 dentes, grandes, pouco inclinados e espaçados (fig. 48); CFE 4,00; CAE 6,75 (fig. 49). Asas posteriores, em repouso, estendendo-se além da extremidade dos cercos; CAP 38,42 / 32,14.

Margem posterior do último urosternito do macho com uma proeminência central triangular. Cercos muito longos e delgados, igualando-se ou ultrapassando o pronoto em comprimento; CCE 14,40 / 12,30.

Diagnose. *S. oxydactylus* diferencia-se das demais espécies por ser maior e apresentar a lâmina do trocanter curta e curvada para fora, como que uma calha, mas não em gancho.

Informações biológicas. CASTNER & NICKLE (1988) observaram estes animais vivendo em praias aluviais do Rio Amazonas até 90 cm de profundidade, na maioria das vezes solitários. De acordo com H.G. Fowler (com. pessoal) parece ser bastante sensível ao teor de húmus do solo, daí sua preferência por matas.

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul**: Santa Maria, 1 ♂, 02.X.1976, J. Machado col., (MCPU 1673, ex-DFCS); Caverá, 1 ♀, 18.I.1982, E. A. Rocha col., (MCPU 1674, ex-DFCS).

Distribuição. América do Sul: Guianas, Venezuela, Peru, Brasil (AM, RN, MG, RS), Bolívia, Paraguai, Argentina até Rosário, Província de Santa Fé.

Scapteriscus riograndensis sp. n.

(Figs. 52-61, 81, 94-99)

Etimologia. O nome específico é um adjetivo referente ao Estado da localidade-tipo.

Holótipo ♂. Coloração geral testácea muito clara. Cabeça com seis faixas escuras, largas, longitudinais, as duas internas mais alongadas estendem-se até os ocelos, as outras sucessivamente mais curtas até o ângulo dos olhos. Pronoto manchado, com 2 cicatrizes medianas escuras, alongadas e longitudinais; ao seu redor duas manchas irregulares e grandes apicais, duas pequenas e transversas próxima do meio e outras quatro aproximadamente circulares na base. Fêmures posteriores sem manchas na margem externa. Nervuras também de coloração clara (fig. 81).

Corpo grande, alongado (fig. 81).

Cabeça com ocelos alongados, elípticos, levemente convexos, cada um distante do olho adjacente por aproximadamente 1/3 de seu comprimento e menos que sua própria largura e do outro ocelo por cerca de 1,5 vezes seu comprimento. Olhos grandes, distantes um do outro por 1,5 vezes sua largura (figs. 55, 56).

Pronoto alongado, sub-retangular (figs. 52, 53).

Pernas anteriores com trocanter alongado, lados paralelos, lâmina estendendo-se por metade de seu comprimento, extremidade reta (fig. 61). Tímpanos bem visíveis dorsalmente, 2/3 de sua superfície exposta (fig. 58). Dáctilos tibiais longos e delgados, o superior mais estreito que o inferior, separados na base por quase a largura do dáctilo superior. Primeiro tarsômero trapezóide, com dáctilo alongado; 2º quadrangular, metade do comprimento e largura do 1º, com dáctilo 2/3 da largura e comprimento do 1º; 3º alongado, 1,5 vezes o comprimento do 2º; garras aciculares tão longas quanto seu tarsômero (fig. 61). Fêmures e tíbias medianas subiguais em comprimento; o 1º tarsômero alongado, 2 vezes o tamanho do 2º; o 3º, 1,5 vezes o comprimento do 2º; garras tão longas quanto o 2º. Fêmures posteriores alongados; tíbias com 3/4 do CFP e 5 espinhos delgados na margem interna que aumentam em tamanho em direção ao ápice; ápice com 3 espinhos longos internos e 3 curtos externos; 1º tarsômero alongado, subcilíndrico, com 2 espinhos no ápice, um interno, outro externo; o 2º, 1/4 do comprimento do 1º; o 3º, 2/3 do comprimento do 1º; garras alongadas, a interna 1,5 vezes o comprimento da outra e tão longa quanto seu tarsômero (fig. 54).

Tégminas cobrindo 3/4 do comprimento do abdômen (figs. 59, 60, 81). Asas posteriores mais longas, atingindo a base dos cercos e mais raramente os ápices (fig. 81). FE com 60 dentes, relativamente espaçados e pouco inclinados (fig. 57).

Margem posterior do último urosternito do macho reta e contínua. Cercos com 3/4 do comprimento do pronoto (fig. 81).

Dimensões: CC 34,44; COC 0,52; LOC 0,3; DIOC 1,0; DOOC 0,27; DIO 2,0; CP 10,3; LP 7,9; CAA 14,7; LAA 6,1; CAP 21,3; CDS 3,5; LDS 0,87; CDI 2,65; LDI 0,75; CDT1 2,62; LDT1 0,85; CDT2 1,72; LDT2 0,42; CTrA 4,9; LTrA 1,2; CLTr 1,75; DID 0,87; CFP 10,6; CFE 2,45; CAE 4,3; CCE 8,2.

Diagnose. *S. riograndensis* é semelhante a *S. borellii* da qual distingue-se por apresentar ocelos maiores e mais aproximados, distância ocular-ocelar menor, fila estridulatória com menor número de dentes mais espaçados e menos inclinados, coloração geral do

corpo mais clara e ausência do padrão de manchas na face dorsal dos fêmures posteriores. Biologicamente distingue-se por apresentar sons mais graves, com freqüências portadora e moduladora menores. O habitat restrito à zona litorânea e o hábito necrófago também diferenciam a espécie.

Informações biológicas e ecológicas. Foram obtidos exemplares procedentes de praias arenosas, onde facilmente o animal dissimula-se devido a sua coloração testácea muito clara. As ninfas são encontradas durante todo ano e os adultos aparecem nos meses mais quentes, desde setembro até março. Vivem preferencialmente no supra litoral, na zona que vai desde a linha das últimas ondas até o início das dunas, debaixo de qualquer substrato onde possa haver retenção de umidade. Nas praias, tanto ninfas quanto adultos, podem ser encontrados em locais totalmente abertos e sem vegetação. Foram encontrados também sob cadáveres de aves marinhas e de tartarugas na praia. N. Gianuca (com. pessoal) observou-os, ainda, sob cadáveres de peixes e de baleias. É omnívora. Em laboratório aceitou bem alimentação à base de proteína de soja texturizada; as ninfas são bastante resistentes à ausência de alimentação e sensíveis à falta de umidade, que deve ser mantida acima de 70%. O mesmo foi observado na natureza, onde, galerias mais profundas são encontradas em partes mais secas da areia. Observou-se, ainda, que a necrofagia pode ocorrer.

Informações sonográficas. Foram registrados e analisados sons de chamada e cortejamento de 6 machos em diferentes momentos. Os sons de chamada apresentaram 14 pulsos/trinado, em média, com modas em 13 e 15 pulsos. A freqüência média de modulação de amplitude foi de 42,10 Hz, com modas em 36 e 38 Hz. A freqüência portadora média foi de 2,19 kHz, com modas em 2,1 e 2,2 kHz. A amplitude média desses sons foi de 5,10 mV, com moda em 2,2 mV (figs. 94-97). Os sons de cortejamento apresentaram em média 8,5 pulsos/trinado, com moda em 9 pulsos. A freqüência média de modulação de amplitude desses sons foi de 51,46 Hz, com modas em 48 e 50 Hz e a freqüência portadora média e modal foi de 2,3 kHz. A amplitude média para os sons de cortejamento esteve em 4,82 mV, com moda em 5,8 mV. Sons de cortejamento são emitidos continuamente, apresentando, em média, 2,7 trinados/s, estando o valor modal em 3,0 trinados/s (figs. 98, 99).

Discussão. A freqüência portadora média obtida para sons de chamada, 2,2 kHz, difere bastante daquela típica de *S. borellii*, em média 2,6 kHz, com a maioria dos casos em torno de 2,7 kHz, no máximo 2,8 kHz e no mínimo 2,4 kHz, conforme observado por ULAGARAJ (1976) e confirmado em laboratório. Por outro lado as freqüências de modulação de amplitude para os sons de chamada e cortejamento de *S. borellii* apresentaram valores médios de 53,3 Hz e 79,93 Hz, respectivamente, enquanto que para a nova espécie esses valores são menores, 42,10 Hz e 51,46 Hz, respectivamente (figs. 94-99).

De acordo com NICKLE & CASTNER (1984) espécies crípticas são comuns entre os grilotalpídeos, havendo espécies morfologicamente idênticas que podem, porém, ser diferenciadas por aspectos sonográficos e comportamentais. Assim, no mesmo ano, descreveram *S. imitatus*, muito semelhante a *S. vicinus*, e BENNET-CLARK (1970b) diferenciou a espécie *Gryllotalpa vinea* de *G. gryllotalpa*, embasados principalmente nesses aspectos.

Os sons de chamada são mais graves que os produzidos por *S. borellii* e *S. vicinus*. FORREST (1983) observou que a dispersão dos sons de chamada, de baixas freqüências, das formas braquípteras de *Neocurtilla hexadactyla* em Porto Rico, se realiza através do solo e não do ar pois, os machos não constroem câmaras de ressonância para emissão de seus sons, sendo o solo o meio de propagação.

Material-tipo. BRASIL. **Rio Grande do Sul**: Salinas. Holótipo ♂, 25.X.1992, V.L.C.-Lascombe col. (MCPU, 1884). Parátipos: 15 ♂, 26 ♀: 5 ♂, 9 ♀, mesmos dados do holótipo (MCPU 1880-1883, 1885-1894: 1 ♂, 1♀ MZSP, ex-MCPU 1885,1892; 1 ♀ MNRJ, ex-MCPU 1894); Torres, 1 ♀, 14.X.1958,E. Corseuil col. (FAVU, 02861); 2 ♂, 09.XII.1964, Pe. Buck col. (MAPA 7425, 7428); Costa do Sol, 1 ♂, 10.II.1992, P.M. Rodel col. (MCPU, 1875); Imbé, 1 ♂, 14.VIII.1965, J.W. Thomé col. (MCNZ, 34703); Tramandaí, 1 ♂, 1 ♀, em álcool, 28.X. 1990, E. Corseuil col. (MCPU, 0310, 0309); 3♂, 3♀, I,II, III,IX,XII.1992, V.L.C.-Lascombe col. (MCPU, 1869, 1873, 1875, 1877, 1878, 1897); Pinhal, 2 ♀, 08.XII.1992, V.L.C.-Lascombe col. (MCPU, 1895, 1896); 1 ♀, 11.X.1992, L. Jantsch col. (MCPU, 1879); Rio Grande, 1 ♂, 4 ♀ 23.IX.1992, N.M. Gianuca col. (MCPU, 1908-1912: 1 ♂ MNRJ, ex-MCPU); 1 ♀, 04.X.1992, N.M. Gianuca col. (MCPU 1916); 3 ♀, 14.X.1992, N.M.Gianuca col. (MCPU, 1913-1915); 1 ♂, 27.I.1993, N. M. Gianuca col. (MCPU, 1918).

Distribuição. Zona litorânea do Rio Grande do Sul, Brasil.

Scapteriscus tetradactylus (Perty, 1832)

(Figs. 62-71)

Gryllotalpa tetradactyla PERTY, 1832 :118, pr. 23, fig. 8, holótipo ♀, Minas Gerais, Brasil (no NMBS, HORN & KAHLE, 1936).

Scapteriscus tetradactylus; HEBARD, 1928 :121; 1931 :284; CHOPARD, 1954 :13; 1968 :458.

Scapteriscus camerani GIGLIO-TOS, 1894 :45, figs. 13, 16, síntipos, 1 ♂ e 1 ♀, San Pedro, Assuncion, Paraguai, Alfredo Borelli col. (no MIZT, HORN & KAHLE, 1935); 1900 : 8; KIRBY, 1906 :2; REHN, 1907 :395; 1915 :289; 1917 :123; BRUNER, 1916 :352 (chave); HEBARD, 1928 :121, 123 (sin.); CHOPARD, 1956 :243; 1968 :458; FOWLER, 1987a :284.

Redescrição. Coloração: Dorsalmente fulvo-testácea, inferiormente mais pálida. Vértice escurecido e ornado com três listras escuras paralelas. Cabeça, pronoto e metade dorsal da face externa do fêmur posterior manchados de fosco (figs. 62, 63, 64). Pronoto com manchas escuras em torno da linha mediana (figs. 62, 63).

Corpo grande e robusto; CC 32,05 (1,47) para ambos os sexos.

Ocelos grandes, elípticos, distantes do olho adjacente por mais que sua largura e do outro ocelo por 2 a 2,5 vezes seu comprimento (figs. 65, 66). COC 0,70 (0,05); DIOC 1,20 (0,17); DIO 2,53 (0,22); DOOC 0,39 (0,11), para ambos os sexos (figs. 65, 66).

Pronoto subquadrado, robusto, tegumento áspero; CP 9,74 (0,73); LP 8,75 (0,15), para ambos os sexos (figs. 62, 63).

Dáctilos tibiais fortes, robustos, ápices obtusos, separados na base por um espaço maior que metade da largura do dáctilo inferior; CDS 3,32 (0,28); LDS 1,07 (0,08); CDI 2,80 (0,20); LDI 0,87 (0,13); DID 0,50 (0,05). Dáctilos tarsais igualmente fortes e robustos; CDT1 1,95 (0,20); LDT1 0,95 (0,15); CDT2 1,30 (0,20); LDT2 0,55 (0,05). Trocanter anterior grande, margem inferior naviculiforme, mostrando-se sempre arredondada até a extremidade da margem superior (fig. 71); CTrA 5,45 (0,45); LTrA 1,37 (0,12); CLTr 2,56 (0,19). Tímpanos com apenas metade de seu diâmetro visível dorsalmente (fig. 68).

Fêmures posteriores mais longos que o pronoto; CFP 11,13 (0,80). Tíbias posteriores armadas de 4 espinhos longos e fortes na margem interna; ápice com 3 espinhos internos e 3 externos de igual tamanho (fig. 64).

Tégminas longas, apenas levemente mais curtas que o abdômen; CAA 18,76 (2,76); LAA 9,16 (0,78) (figs. 69, 70). FE composta por muitos dentes, 118 (CPSG, 3012) e 92 (CPSG, 3515), muito estreitos e aproximados (fig. 67); CFE 2,73 (0,27); CAE 1,85 (0,10). Asas posteriores mais longas que o abdômen, ultrapassando o ápice dos cercos; CAP 26,92 (1,60).

Margem posterior do último urosternito dos machos com proeminência central triangular. Cercos longos, aproximadamente 3/4 da longitude do pronoto; CCE 7,05 (0,75).

Diagnose. *S. tetradactylus* é semelhante a *S. didactylus* e *S. vicinus*; da primeira distingue-se por apresentar lâmina do trocanter maior, tégminas que cobrem quase que totalmente o abdômen, DOOC maior que a largura do ocelo, DIOC maior, 2 a 2,5 vezes o COC, e DIO maior que 2,0 mm; da segunda distingue-se pelo COC, DIOC, DOOC e DIO maiores e pelo pronoto quadrangular. Distingue-se, ainda, de ambas pelo formato robusto do corpo (CC/LP menor que 4), pelo padrão de manchas do pronoto e fêmures posteriores, CFE e número maior de dentes na fila, além da DID maior que 0,3 mm.

Informações ecológicas. A ocorrência para o Rio Grande do Sul foi assinalada por FOWLER (1987a) na região da fronteira com o Uruguai, em Santana do Livramento, onde observou revoadas nos meses de setembro, outubro e dezembro. A presença de fila estridulatória com muitos dentes pequenos e bastante aproximados sugere que os machos produzam sons agudos com freqüência portadora elevada.

Material examinado. URUGUAI. **Maldonado**. Santo Antônio, 1♀, 01.X. 1984, A.S. Guido col., (MCPU 1671, ex-CPSG 3445-2); Cerro del Lago, 1 ♂, 24.X.1984, A.S. Guido col., (MCPU 1670, ex-CPSG 3515); San Ramon, 1♂, 22.X.1981, A.S. Guido col. (MCPU 1672, ex-CPSG 3012); 2♀, 25.XI.1982, A.S. Guido col., (MCPU 0306, ex-CPSG 3223-1, 0307, ex-CPSG 3223-2, em álcool).

Distribuição. América do Sul: Suriname, Venezuela, Colômbia, Equador, Peru, Bolívia, Brasil (AM, PA, MS, RS), Paraguai, Argentina, Uruguai.

Scapteriscus vicinus Scudder, 1869

(Figs. 72-79, 86, 87)

Scapteriscus vicinus SCUDDER, 1869 :12, pr. 1, figs. 4, 23, 6 síntipos, 3 ♂, 3 ♀: 1 ♂, de Rio Negro, S. A., recebido de P.R. Ulher, na SHS; 1 ♀, do Piauí, Brasil, O.H. St. John col., em álcool, no MCZC; 1 ♂, do Panamá, J. Akhurst col.,na SHS; 1 ♀, do Pará, Brasil, da "Thayer Expedition", no MCZC; 1 ♀, de Rio Grande, Capt. Harrington col., no MCZC; 1 ♂, da Ásia (indicação provavelmente errônea para localidade), da coleção Schaum, na SHS; KIRBY, 1906 :2; BRUNER, 1916 :352 (chave), 354; REHN & HEBARD, 1916 :278; REHN, 1917 :123; HEBARD, 1928 :122; 1931 :285; HAYSLIP, 1943 :33; CHOPARD, 1954 :14; 1968 :458; ULAGARAJ, 1976 :299; BASTOS, 1977 :44; NICKLE & CASTNER, 1984 :457, 459, fig. 5; FOWLER & COSTA, 1986 :274; FOWLER **et al**., 1985 :1086; 1986: 167; FOWLER, 1987a :286; 1987b :297; 1988 :6.

Scapteriscus agassizii SCUDDER, 1869 :13, 4 síntipos, 3 ♂, 1 ♀, de Neuchatel, Suíça (provavelmente

introduzidos da América Central), Agassiz col., no MCZC; KIRBY, 1906 :2; BRUNER, 1916 :352 (chave); REHN & HEBARD, 1916 :278 (sin.); REHN, 1917 :123.

Redescrição. Coloração em geral fulvo-testácea dorsalmente e mais escura ventralmente. Cabeça, pronoto e fêmur posterior testáceos, com manchas escuras (figs. 72, 74); no pronoto com manchas escuras em torno da linha mediana (fig. 72). Tégminas testáceas, nervuras escuras ou fulvo escuras.

Corpo alongado; CC 29,14 (2,72) / 29,48 (2,50).

Ocelos ovais ou ligeiramente circulares, levemente convexos, cada um distante do olho adjacente por aproximadamente sua própria largura e do outro ocelo por 2 a 2,5 vezes seu comprimento (fig. 75). COC 0,47 (0,06) / 0,47 (0,05); DIOC 1,08 (0,08) / 1,04 (0,06); DIO 2,14 (0,10) / 2,10 (0,09); DOOC 0,34 (0,04) para ambos os sexos. Olhos menores e menos distantes que em *S. didactylus*.

Pronoto arredondado; CP 7,58 (0,40) / 7,85 (0,48); LP 6,87 (0,42) / 7,16 (0,48) (fig. 72).

Trocanter anterior longo, curvado levemente para cima, um pouco espatulado, margem superior ligeiramente convexa, a metade basal da margem inferior levemente côncava e a externa convexa e glabra, a extremidade claramente arredondada; CTrA 4,27 (0,38) / 4,62 (0,36); LTrA 1,05 (0,07) / 1,13 (0,14). Lâmina cortante do trocanter arredondada no ápice; CLTr 1,88 (0,15) / 1,97 (0,15) (fig. 79). Dáctilos tibiais paralelos, aproximados, separados na base por um espaço raramente perceptível, curvados fortemente para cima, o superior deles ligeiramente para baixo, longo, forte, o inferior expandido consideravelmente logo além da base; CDS 2,65 (0,29) / 2,59 (0,22); LDS 0,92 (0,06) / 0,92 (0,11); CDI 2,31 (0,21) / 2,23 (0,15); LDI 1,00 (0,13) / 1,04 (0,09); DID 0,09 (0,03) para ambos os sexos. Dáctilos laterais do tarso longos, pontiagudos, cortantes, o 2º menor que metade do tamanho do 1º; CDT1 1,51 (0,23) / 1,47 (0,19); LDT1 0,82 (0,08) / 0,86 (0,11); CDT2 0,90 (0,16) / 0,96 (0,09); LDT2 0,47 (0,05) / 0,50 (0,09). Garras aciculares delgadas, metade da largura do 1º dáctilo tarsal (fig. 79). Tímpanos com somente metade de seu diâmetro exposto (fig. 73). Fêmures posteriores mais longos que o pronoto; CFP 9,51 (0,43) / 9,47 (0,56). Borda interna da tíbia posterior com 4 longos espinhos fortes; ápice com 1 espinho curto e 2 longos na margem interna e 3 curtos na margem externa. Artículo tarsal terminal forte, achatado. Garras do tarso posterior subigual ao último artículo tarsal em comprimento, a interna ligeiramente mais longa (fig. 74).

Tégminas alongadas, aproximadamente 3/4 do comprimento do abdômen, ultrapassando um pouco a extremidade dos fêmures posteriores; CAA 15,43 (0,88) / 15,22 (1,09); LAA 6,88 (0,48) / 7,18 (0,50) (figs. 77, 78). FE com muitos dentes, bastante inclinados e muito aproximados (fig. 76), em média, 76,63 (6,66) dentes; CFE 2,09 (0,21); CAE 4,13 (0,30) (fig. 77). Asas posteriores atingindo além das extremidades dos cercos; CAP 22,19 (1,21) / 21,65 (1,14).

Margem posterior do último urosternito dos machos com uma proeminência central triangular. Cercos com aproximadamente 2/3 do comprimento do pronoto; CCE 5,48 (0,74) / 5,97 (0,59).

Diagnose. *S. vicinus* é semelhante a *S. imitatus* pelo formato e padrão de manchas do pronoto e a *S. didactylus* pelo DIOC maior que 1,0 mm e DIO maior que 2,0 mm;

distingue-se de ambas pelos ocelos aproximadamente circulares e menores com COC menor que 0,5 mm, DID menor que 0,3 (0,05-0,15 mm), comprimento maior da lâmina do trocanter e pelo número maior de dentes da fila estridulatória, estes mais aproximados. Distingue-se, ainda da primeira pela DIOC maior que 1,0 mm, DOOC maior e aproximadamente igual a LOC, DIO maior que 2,0 mm e pelo aspecto forte e achatado do último tarsômero posterior; biologicamente, pelo comportamento menos agressivo e pela freqüência portadora menor dos sons de chamada e cortejamento. Da segunda distingue-se pelos olhos menores, DIOC cerca de 2,5 vezes a LOC, DIO ligeiramente menor e comprimento menor da fila estridulatória.

Informações biológicas. Foram obtidas 3 posturas, nos meses de dezembro e janeiro, com 2, 8 e 10 ovos brancos, elípticos, com diâmetros médios de 3,2 e 1,6 mm; no embrionamento a coloração modifica-se para amarelo e posteriormente marrom. Segundo HAYSLIP (1943) a fêmea pode colocar de um a 38 ovos, em média 20, em cada célula ou câmara de incubação e, como as fêmeas de *S. borellii*, não cuida de seus ovos e filhotes. Nas criações, adultos e ninfas mostraram-se bem adaptados às condições laboratoriais, podendo a umidade ser mantida em torno de 50% e o alimento ser fornecido apenas a cada 5 dias. Aceitaram bem alimentação à base de alface mas, na ausência de vegetal, não aceitaram proteína de soja texturizada. O canibalismo foi também observado. FOWLER **et al.** (1985) verificaram que é exclusivamente herbívora.

Informações ecológicas. Espécie comum no Rio Grande do Sul, principalmente em zonas de horticultura e em gramados de campos de golfe. As ninfas ocorrem o ano todo e segundo FOWLER (1987a) a espécie apresenta apenas um pico reprodutivo durante o ano, no início do verão, conforme observou em Santana do Livramento, RS. Entretanto, no final do outono, início de junho, foram coletados vários adultos em campo de golfe em Porto Alegre e observou-se machos emitindo sons de chamada. Os adultos foram facilmente capturados, atraídos por fontes de iluminação pública, ou pelo exame de suas tocas nos gramados, das quais foram removidos utilizando-se solução detergente a 10%. FOWLER (1987b) observou que na natureza os machos têm hábito gregário na época do acasalamento, necessitando de um espaço mínimo de 250 cm^2 para emissão de seus sons.

Informações sonográficas. Foram registrados e analisados sons de chamada produzidos por dois 2 machos, em 22 momentos. As análises revelaram sons de chamada com 19 pulsos/trinado, freqüência portadora média de 3,1 (0,1) kHz, freqüência média de modulação de amplitude de 131 Hz e a amplitude média de 60,83 mV (figs. 86, 87). Os dados sonográficos obtidos em laboratório estão muito próximos daqueles verificados por ULAGARAJ (1976) em que a freqüência portadora média foi de 3,2 kHz, em 60 casos gravados na natureza, a temperaturas entre 18 e 32°C, com mínimo de 3,0 e máximo de 3,4 kHz, sendo a freqüência média de modulação de amplitude de 136 pulsos/s. O autor observou, ainda, que as fêmeas desta espécie também produzem sons de chamada, acasalamento e agressividade, porém com freqüências portadoras que variam de 2 a 6 kHz e freqüência de modulação de amplitude entre 54 e 57 Hz.

Material examinado. BRASIL. **Rio de Janeiro**: Rio de Janeiro, 1♀, 23.II.1990, C.M. Mirage col.(MCPU);

Santa Catarina: Concórdia, 1 ♀, XII.1967, C.Osvino col.(FAVU); Tubarão, 1 ♀, 18.XI.1990, E. Corseuil col.(MCPU); Garopaba, 1♂, 27.X.1990, A. Lise col.(MCPU); Itapiranga, 1♀, IX.1953, Pe. Buck col.(MAPA); 1 ♀, X.1954, Pe. Buck col.(MAPA); Porto Belo,1♀, 25.X.1985, E. Corseuil col.(MCPU). **Rio Grande do Sul**: Canela, 1 ♀, 18.XI.1990,M. Hoffmann col. (MCPU); Gramado, 1 ♀, 07.IX.1954, J. Carniel col. (MCPU); General Osório, 1 ♂, 27.XI.1984, A. Trierweler col. (FAVU); Parecy Novo (atual Montenegro), 1 ♂, X.1938, Pe. Buck col. (MAPA); Venâncio Aires, 1 ♂, 1 ♀, 18.XI.1990, E.L. Schmidt col. (DFCS); Santa Maria, 1 ♀, 14.IV.1978, G.M. Simon col. (DFCS); 1 ♂, 24.X.1990, V. Marodim col. (DFCS); São Jerônimo (Fazenda Capão), 1♀, 17.X.1982, M.E.L. Souza col. (MCNZ); Xangrilá, 1♀, 24.02.1990, A. Lise col. (MCPU); Imbé, 1 ♀, 18.I.1991, M.G. Lascombe col. (MCPU); Tramandaí, 1 ♀, 15.IX.1990, E. Corseuil col. (MCPU); 1 ♀, 16.I.1991, E. Corseuil col. (MCPU); Osório, 1 ♀, 08.I.1963, O. Baucke col. (IPAG); São Leopoldo, 1 ♀, 19.X.1989, G. Fiorentin col. (MCPU); Sapucaia do Sul, 1 ♂, 1 ♀, 30.IX.1990, G. Fiorentin col. (MCPU); Canoas, 1♀, XI.1990, L. Deren col. (MCPU); 1♀, 27.XI.1955, U.V. Poletto col. (IPAG); (Mato Grande), 12♂, 60♀, 10.XI-01.XII.1990, V.L.C-Lascombe col.(MCPU); Porto Alegre, 1♀, 26.XI.1936, Pe. Buck col. (MAPA); 1♀, X.1962, Pe. Buck col. (MAPA); 1♀, 10.XI.1966, O.M. Fonseca col. (IPAG); 1♂, 12.X.1951, . C. Redaelli col. (IPAG); 2 ♂, 2 ♀, 15.VI.1991, V.L.C.-Lascombe col. (MCPU); 1 ♀, 24/28.X.1980, M.E.L. de Souza col. (MCNZ); 1 ♀, 31.VIII.1989, J.A. Bueno col. (MCPU); 1 ♂, 14.V.1990, V.L.C.-Lascombe col.(MCPU); 1 ♂, 18.XI.1990, R.C. Almeida col.(MCPU); Viamão, 1♂, 10.IX.1985, C. Poli col. (FAVU); (Águas Belas),1♀, 19/20. XII.1979, M.H. Galileo col. (MCNZ); Guaíba, 1 ♀, 20.XI.1953 U.V. Poletto col. (IPAG); 1 ♀, 03.X.1985, Rodrigues col. (FAVU); Cachoeira do Sul, 1♀, 20.XI.1989, A.M. Ferreira col. (MCPU); São Lourenço do Sul, 1 ♂, 12.I.1990, M.G. Lascombe col.(MCPU); Rio Grande (Estação Ecológica do Taim),1♀, 04. XII.1986, A. Lise col. (MCNZ); Bagé, 1♀, 12.III.1991, S.M. Freitas col. (MCPU); Quaraí, 1♀, 01.XI.1989, s.col. (FZPU); Uruguaiana, 1 ♀, 20.X.1989, s. col. (FZPU).

Distribuição. Sul dos EUA, Américas Central e do Sul: Venezuela, Colômbia, Peru, Bolívia, Brasil (AM, PI, PA,CE, BA, RJ, SP, SC, RS), Paraguai, Uruguai, Argentina até Buenos Aires.

Agradecimentos. Ao Dr. Harold Gordon Fowler (DEUN), Profa. Erica Buckup (MCNZ) e Dr. Ubirajara R. Martins (MZSP) pelas discussões e sugestões que em muito enriqueceram o trabalho. Aos engenheiros eletrônicos Flávio Soibelmann Glock e Marcos Braga Barros (IPCT) pelo auxílio nas análises sonográficas. Ao Dr. Aquiles Silveira-Guido (FAMU), Dr. Dionísio Link (DFCS), Dr. Fernando Mayer (MAPA), Dr. Fernando Zanotta Cruz (FAVU), Profa. Hilda Alice Gastal (MCNZ), Dr. José Roberto Salvadori (CNPT), Profa. Luciana Cachapuz (IPAG) e Prof. Vicente Rodrigues Simas (FZPU), pelo empréstimo ou doação de material.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, J. A. M. 1977. Caracterização das espécies de cachorro d'água (Orthoptera: Gryllotalpidae) do estado do Ceará, Brasil. **Fitossanidade**, Fortaleza, **2** (2): 48-49.

BENNET-CLARK, H.C. 1970a. The mechanism and efficiency of sound production in mole crickets. **J. exp. Biol.**, Cambridge, Mass., **52** :619-652.

__. 1970b. A new French mole cricket, differing in song and morphology from *Gryllotalpa gryllotalpa* L. (Orthoptera:Gryllotalpidae). **Proc. R. ent. Soc. Lond.**, London, **39** (9-10) :125-132.

__. 1987. The tuned singing burrow of mole crickets. **J. exp. Biol.**, Cambridge, **128** :383-409.

BIEZANKO, C. M.; BERTHOLDI, R. E. & BAUCKE, O. 1949. Relação dos principais insetos prejudiciais observados nos arredores de Pelotas nas plantas cultivadas e selvagens. **Agros**, Pelotas, **2** (3) :156-213.

BRUNER, L. 1916. A South American mole crickets, Gryllotalpoidea and Achetoidea. **Ann.Carneg.Mus.**, Pittsburg, **10** :345-354.

CASTNER, J. L. & NICKLE, D. A. 1988. Notes on *Scapteriscus oxydactylus* in Peru. **Metaleptea**, Detroit, **10** (1) :61.

CHOPARD,L. 1954. Orthoptères: Gryllidae et Tridactyllidae. **Beitr. Fauna Perus**, Berlin, **4** :13-27.

__. 1956. Some crickets from South America (Grylloidea and Tridactyloidea). **Proc. U. S. natn. Mus.**,

Washington, D.C., **106** (3366):241-293.
__. 1968. Gryllides. **In: Orthopterorum Catalogous**. Gravenhage, M. Beier, v. 12, p. 443-459.
FORREST, T.G. 1982. Acoustical communication and bafling behaviors of crickets. **Flor. Ent.**, Gainesville, **65** (1) :33-44.
__. 1983. Phonotaxis and calling in Puerto Rican mole crickets (Orthoptera:Gryllotalpidae). **Ann. ent. Soc.Am.**, Columbus, **76** (2) :797-799.
FOWLER, H. G. 1987a. Geographic variation in the flight periodicity of New World mole crickets. **J. Interdisc. C. Res.**, Pittsburg, **18** (4) :283-286.
__. 1987b. Spatial distribution and behavior of calling *Scapteriscus vicinus* (Orthoptera:Gryllotalpidae in Brazil. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **47** :297-299.
__. 1988. Man, insects and littoral ecossystems in Brasil: the role of trade history and chance in shaping biogeographical distribution. **Anual Report Mole Cricket Research**, Gainsville, **10** :3-11.
FOWLER, H. G. & COSTA, M. M. L. 1986. Paquinhas do gênero Scapteriscus (Orthoptera, Gryllotalpidae) como pragas em campos de golfe das Américas. **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **30** (2) :271-276.
FOWLER, H. G.; CRESTANA, L. & CAMARGO, M. T. V. de. 1985. Feeding habits of brasilian mole crickets (Orthoptera: Gryllotalpidae: *Scapteriscus* and *Neocurtilla* sp). **J. Econ. Ent.**, Geneva, **78** (5): 1076-1078.
FOWLER, H.G.; CRESTANA, L.; CAMARGO, D. & CAMARGO, M.T.V. de. 1986. As paquinhas (Orthoptera: Gryllotalpidae: *Scapteriscus e Neocurtilla*) do Estado de São Paulo. **Científica**, São Paulo, **4** (1/2) :159-172.
FOWLER, H.G.; CRESTANA, L.; CAMARGO, M. T. V. de **et al**. 1987 a. Functional response of the most prevalent potential predators to variation in the density of mole crickets (Orthoptera: Gryllotalpidae: *Scapteriscus borellii*). **Naturalia**, São Paulo, **11/12** :47-52.
FOWLER, H.G.; JUSTI Jr., J. & COSTA, M.M. L. 1987b. Subterranean cage studies on field survivorship of *Scapteriscus borellii* (Orthoptera: Gryllotalpidae). **Naturalia**, São Paulo, **11/12** :43-46.
FOWLER,H. G.; ORTEGA, V. R. & TEIXEIRA, L. L. 1987c. Flight activite of *Neocurtilla hexadactyla* (Perty) (Orthoptera: Gryllotalpidae): asynchronous mobile populations? **J. N. Y. ent. Soc.**, New York, **95** (4) :469-473.
FOWLER, H. G. & PINTO, J.C.A. 1989. Life history of the northern mole cricket *Neocurtilla hexadactyla* (Perty) (Orthoptera: Gryllotalpidae) in southeastern Brazil. **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **33** (1) :143-148.
FOWLER, H. G. & VASCONCELOS, H. L. de. 1989. Preliminary data on life cycles of some mole crickets (Orthoptera: Gryllotalpidae) of the Amazon Basin. **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **33** (1) :139-141.
GIGLIO-TOS, E. 1894. Viaggio dell dott. Alfredo Borelli nella Republica Argentina e nel Paraguay. **Boll. Musei Zool. Anat. comp. R. Univ. Torino**, Torino, **9** (184) :42-46.
__. 1895. Ortotteri del Paraguay, racolti dal Dr. J. Bohls. **Zool. Jabrh. Abt. Syst. Oekol. Geogr.**, Tiere, **8** :804-818.
__. 1897. Viaggio del Dott. A. Borelli nel Chaco Boliviano e nella Republica Argentina. **Boll. Mus. Zool. Anat. comp. R. Univ. Torino**, Torino, **12** (302) :43-47.
__. 1900. Viaggio del Dr. A. Borelli nel Mato Grosso e nel Paraguay. **Boll. Mus. Zool. Anat. comp. R. Univ. Torino**, Torino, **15** (377) :1-8.
GOROKHOV, A.V. 1984. A contribution to the taxonomy of modern Grylloidea (Orthoptera) with a description of new taxa. **Zool. Z.**, Moscow, **63** (11) :1641-1650.
HAYSLIP, N.C. 1943. Notes on biological studies of mole crickets at Plant City, Florida. **Flor. Ent.**, Gainesville, **26** :33-46.
HEBARD,M. 1924. Studies in the Dermaptera and Orthoptera of Ecuador. **Proc. Acad. nat. Sci. Philad.**, Philadelphia, **76** : 109-248.
__. 1928. Studies in the Dermaptera and Orthoptera of Columbia. **Trans. Am. Ent. Soc.**, Philadelphia, **54**: 119-122.
__. 1931. Die Ausbeute der deutschen Chaco-Expedition 1925-26. Orthoptera. **Konowia**, Wien, **10** :257-285.
HORN,W. & KAHLE, I. 1935. Uber Entomologische Sammlungen, Entomologen & Entomo-Museologie. **Ent. Beih. Berl. Dahlem**, Berlin, **2** :1-60.
__. 1936. Uber entomologische Sammlungen, Entomologen & Entomo-Museologie. **Ent. Beih. Berl. Dalem**, Berlim, **3** :161- 296.
KIRBY, W. F. 1906. **A Synonymic Catalogue of Orthoptera**. London, British Museum, v. 2, part 1, 562 p.
LIMA, A. da C. 1938. **Insetos do Brasil**. Rio de Janeiro, Esc. Nac. Agron., v. 1, 470 p.

MARIS, S. & GLOCK, F. S. 1990. **Utilização do Osciloscópio Tektronix 11402 A com o software Asyst**. Porto Alegre, IPCT-PUCRS, 19 p.

NICKERSON, J. C.; SNYDER, D. E.; OLIVER, C. C. 1979. Acoustical burrows constructed by mole crickets. **Ann. ent. Soc. Am.**, Columbus, **72** (3) :438-440.

NICKLE, D. A. & CASTNER, J. L. 1984. Introduced species of mole crickets in the United States, Puerto Rico and The Virgin Islands (Orthoptera: Gryllotalpidae). **Ann. ent. Soc. Am.**, Columbus, **77** (4) :450-465.

PERTY, M. 1832. Gryllides. **Delectus Animalium Articulatorum**. Gryllides. Monachii, Impressis Editoris, pr. 23, p. 118-119.

RAGGE, D. R. 1955. **The wing venation of the Orthoptera Saltatoria**. London, British Museum. 159p.

REHN, J. A. G. 1907. Orthoptera of the families Tettigoniidae and Gryllidae from Sapucay, Paraguay. **Proc. Acad. nat. Sci. Philad.**, Philadelphia, **59** : 370-395.

__. 1913. A contribution of knowledge of Orthoptera from Argentina. **Proc. Acad. nat. Sci. Philad.**, Philadelphia, **56** :273-380.

__. 1915. A further contribution to the knowledge of the Orthoptera from Argentina. **Proc. Acad. nat. Sci. Philad.**, Philadelphia, **67** :270-292.

__. 1917. The Stanford expedition to Brazil, 1911. Orthoptera II. **Trans. Am. ent. Soc.**, Philadelphia, **43**: 118-128.

REHN J. A. & HEBARD, M. 1916. Studies in the Dermaptera and Orthoptera of Costal Plain and Piedmont Region of the southeastern United States. **Proc. Acad. nat. Sci. Philad.**, Philadelphia, **68** :277-284.

SANTOS, J. H. R. dos; BASTOS, J. A. M.; LOPES, L. de O.; **et al**. 1977. Caracterização das espécies de cachorro d'água (Orthoptera: Gryllotalpidae) do Estado do Ceará, Brasil. Distribuição dos taxa do município de Fortaleza. **Fitossanidade**, Fortaleza, **2** (2) :53-55.

SAUSSURE, H. de. 1874. **Mission Scientiphique au Mexique et dans l'Amerique Centrale**. Researches Zoologiques, 6e. partie. 3e. Livr. :293-516.

SCUDDER, S. H. 1868. Supplement to the list of butterflies of New England. **Proc. Bost. nat. Hist.**, Boston, **11** :375- 387.

__. 1869. Revision of the large, stylated, fossoriel crickets. **Mem. Peabody Ac. Sci.**, Salem, **1** (1) :3-28.

SILVA, A.G.A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; **et al**. 1968. **Quarto Catálogo dos Insetos que vivem nas Plantas do Brasil. Seus parasitos e predadores**. Rio de Janeiro, Min. Agric. Depto. Def. San. Veg. Lab. Cen. Patol. Veg., v. 1, n. 2. 622 p.

TOWNSEND, B. C. 1983. A revision of the Afrotropical mole crickets (Orthoptera: Gryllotalpidae). **Bull. Br. Mus. nat. Hist.**, London, **46** (2) :175-203.

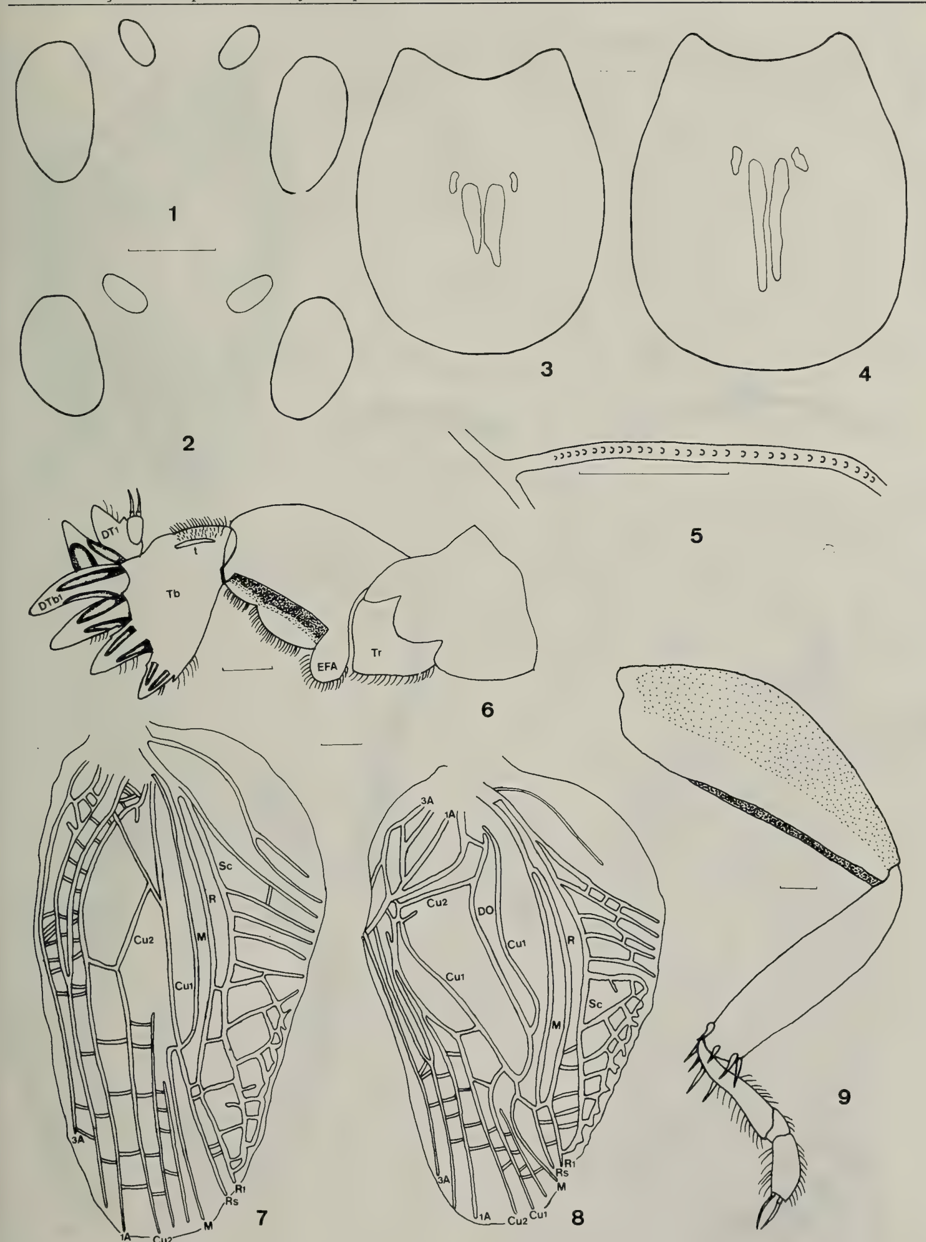
ULAGARAJ, S.M. 1976. Sound production in mole crickets (Orthoptera: Gryllotalpidae: *Scapteriscus*). **Ann. ent. Soc. Am.**, Columbus, **69** (2) :299-306.

ULAGARAJ, S. M. & WALKER, T. J. 1973. Phonotaxis of crickets in flight: attraction of male and female crickets to male calling songs. **Science**, Washington, D. C., **182** (4118) :1278-1279.

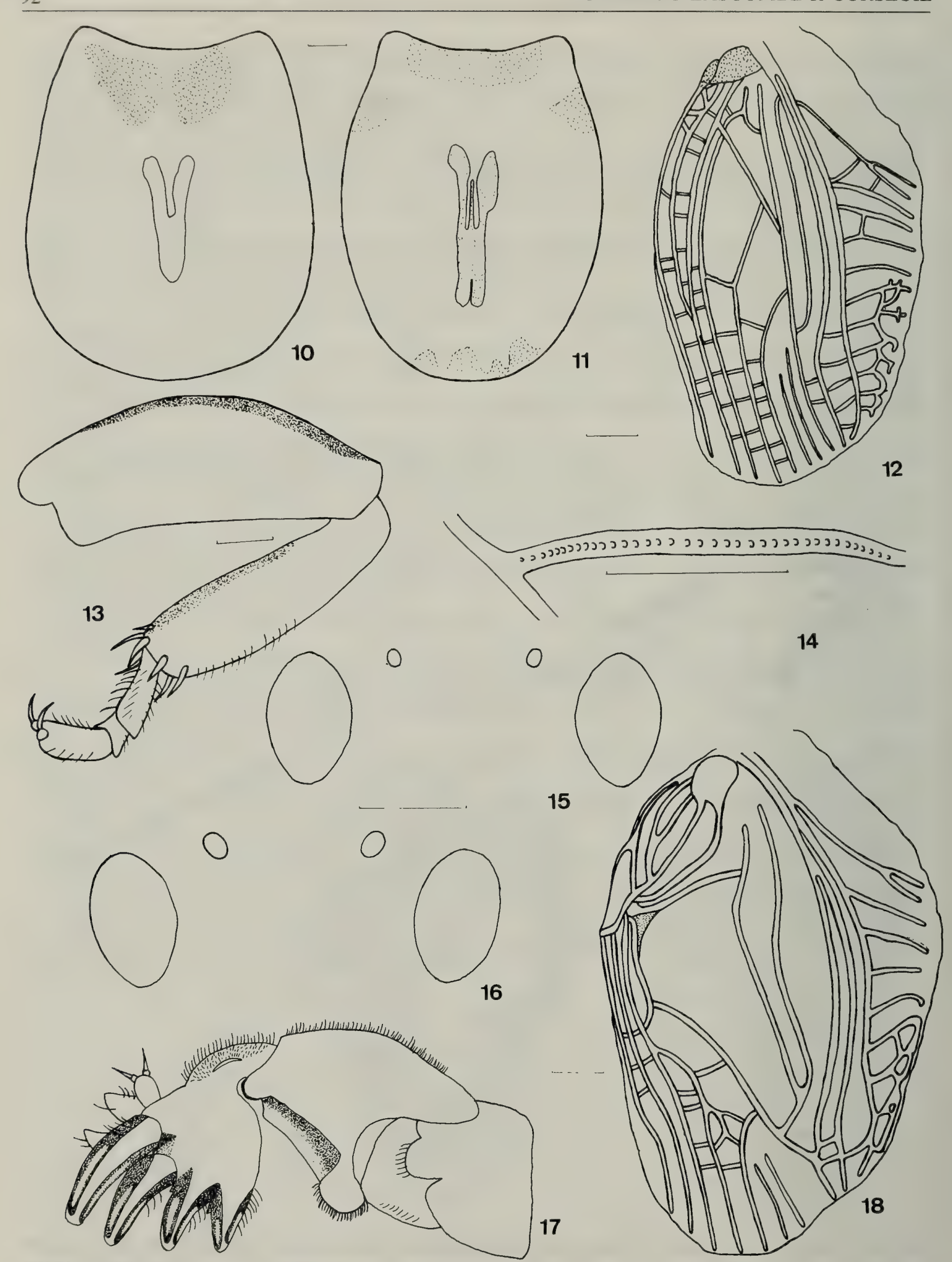
__. 1975. Response of flying mole crickets to three parameters of synthetic songs broadcast outdoors. **Nature**, London, **253** (5491/4) :530-532.

WATTENWYL, B. v. & REDTENBACHER, J. 1892. On the Orthoptera of the Island of St. Vincent, West Indies. **Proc. zool. Soc. Lond.**, London, **40** :196-220.

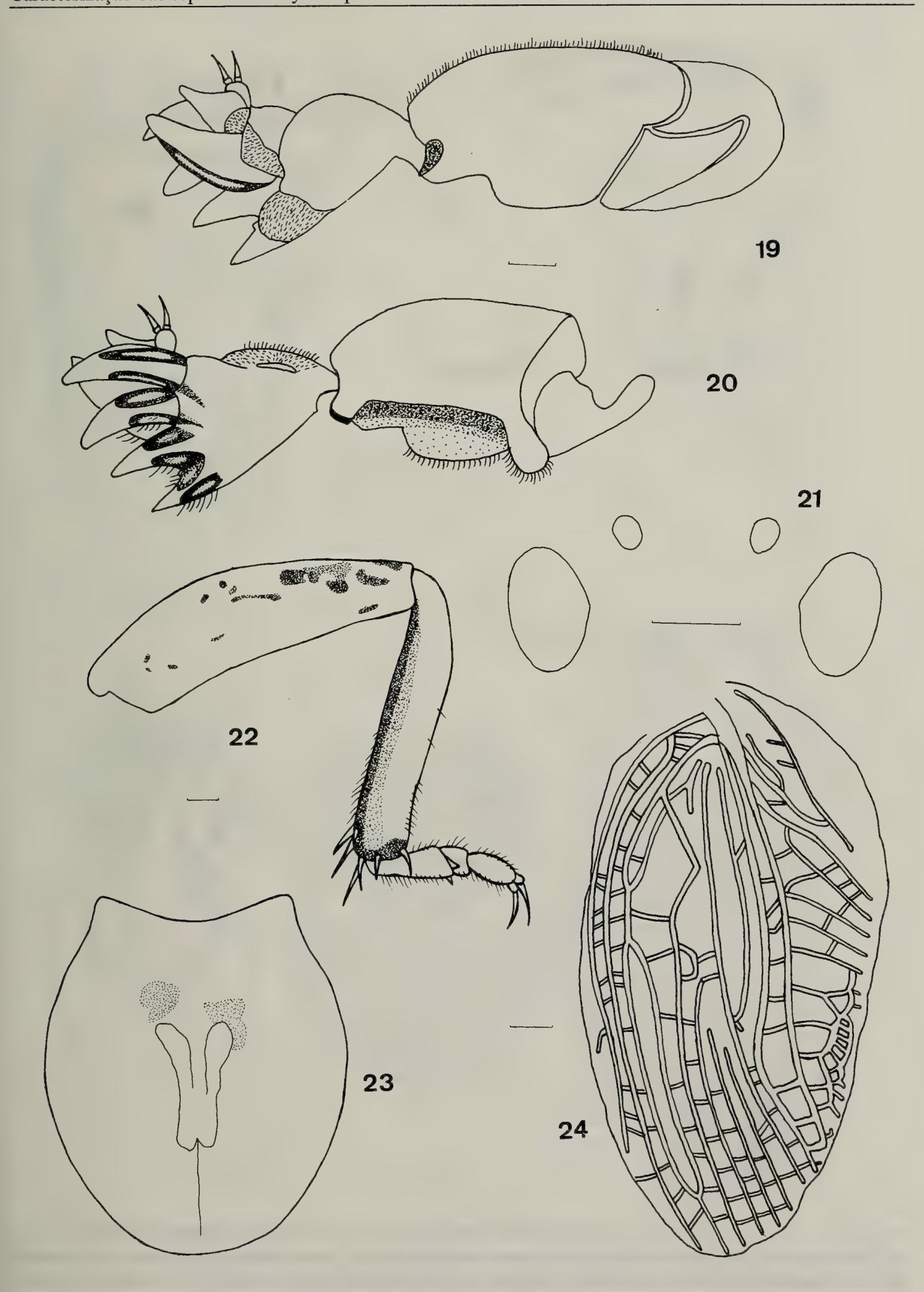
Recebido em 30.05.1994; aceito em 02.06.1995.



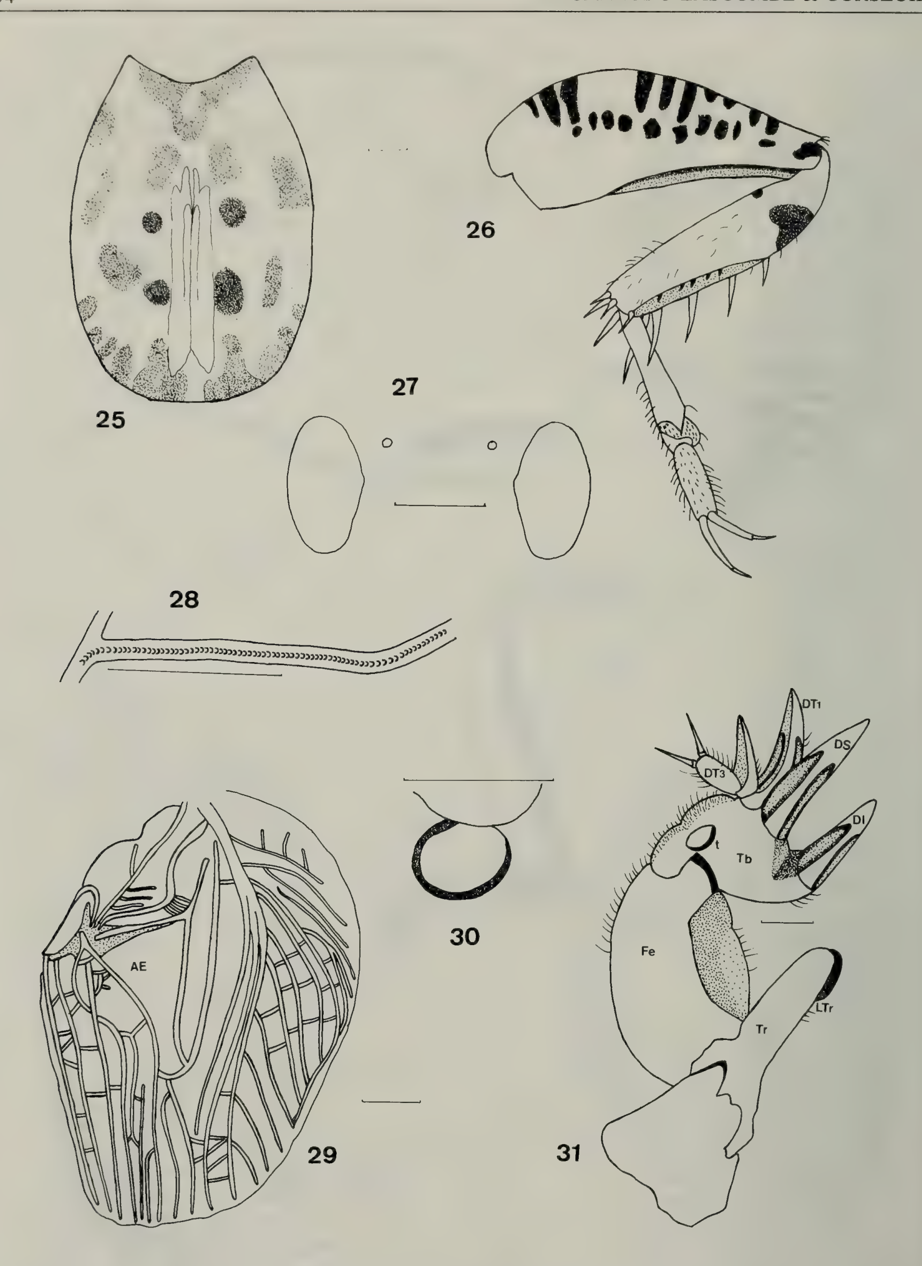
Figs. 1-9. *Neocurtilla hexadactyla* forma com asas posteriores normais, ♂ e ♀ (MCPU 249, 245); regiões oculares: 1, ♂, 2, ♀; pronotos: 3, ♂, 4, ♀; 5, fila estridulatória; 6, perna anterior ♂, em vista lateral interna; tégminas: 7, ♂, 8, ♀; 9, perna posterior ♂, vista externa. 1A, 1ª anal; 3A, 3ª anal; Cu_1, cubital 1; Cu_2, cubital 2; DO, distal oblíqua; DTb1, dáctilo tibial 1; DT2, dáctilo tarsal 2; EFA, espora do fêmur anterior; M, média; R, radial; R_1, radial 1; Rs, radial sector; Sc, subcostal; t, tímpano; Tb, tíbia; Tr, trocanter. Escalas = 1 mm.



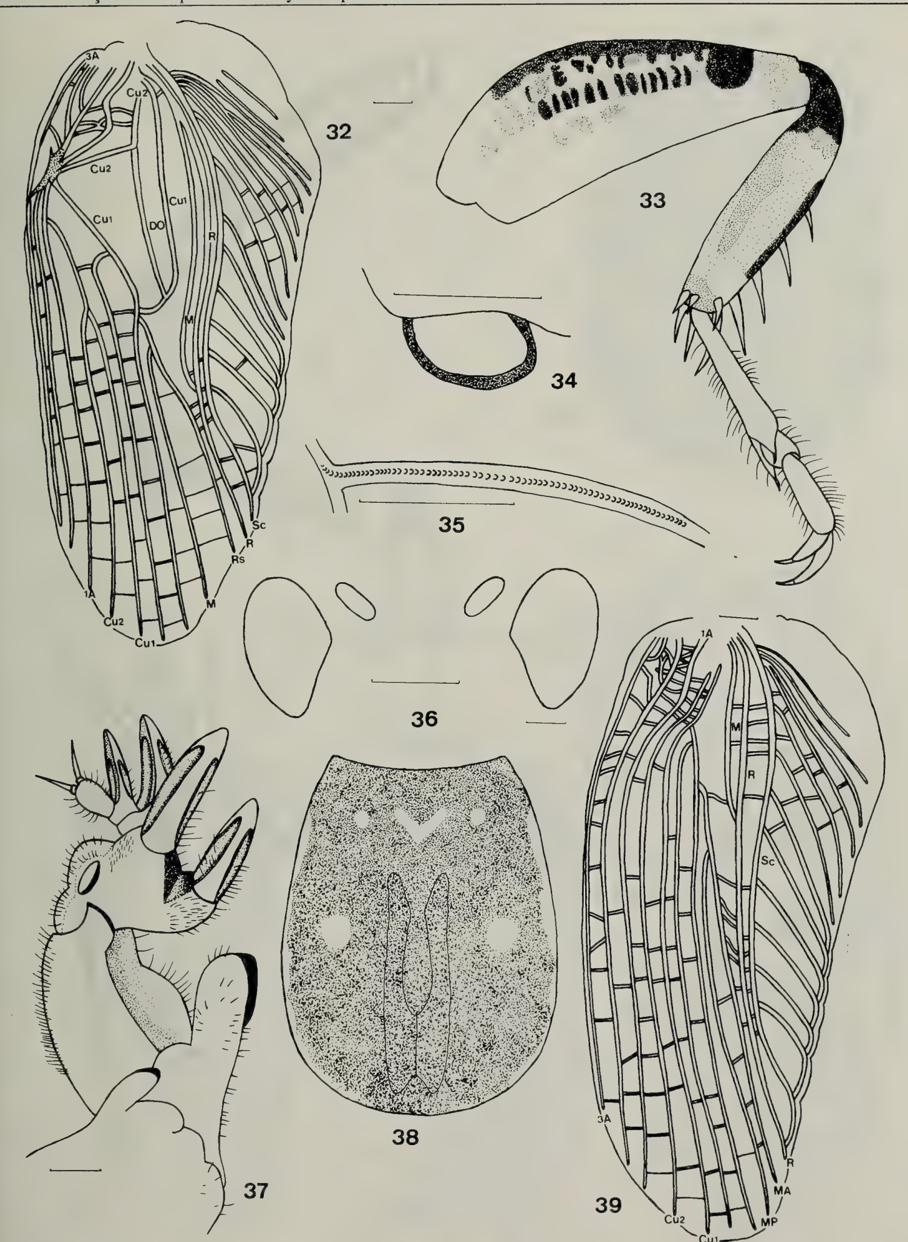
Figs. 10-18. *Neocurtilla hexadactyla* forma braquíptera, ♂ e ♀ (MCPU 237, 240); pronotos: 10, ♂, 11, ♀; 12, tégmina ♀; 13, perna posterior ♂, vista externa; 14, fila estridulatória; regiões oculares: 15, ♂, 16, ♀; 17, perna anterior ♂, em vista lateral interna; 18, tégmina ♂. Escalas = 1 mm.



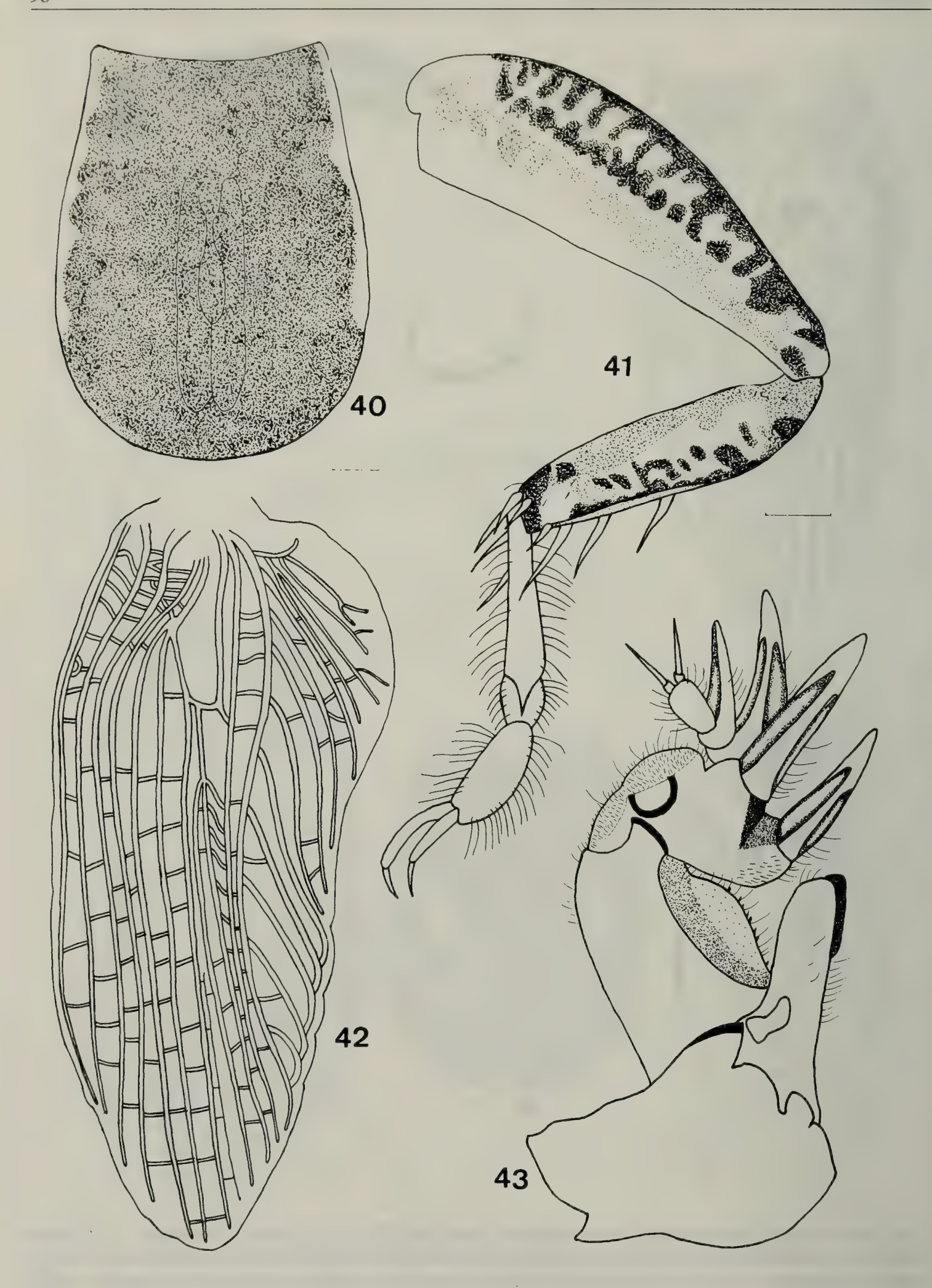
Figs. 19-24. *Neocurtilla robusta* sp. n. parátipo ♀ (MCPU 1977); pernas anteriores: 19, lateral externa, 20, lateral interna; 21, região ocular; 22, perna posterior, vista externa; 23, pronoto; 24, tégmina. Escalas = 1 mm.



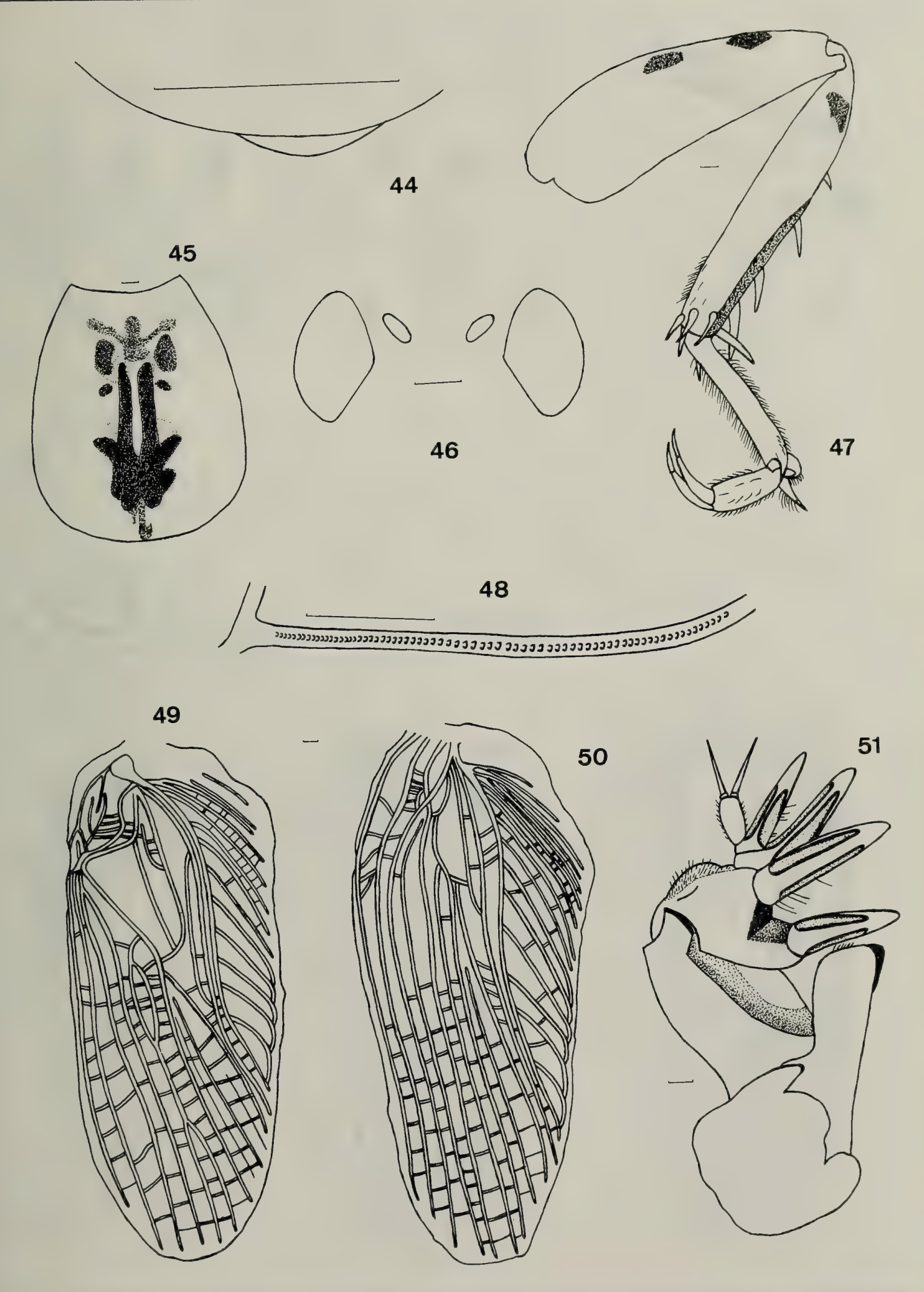
Figs. 25-31. *Scapteriscus abbreviatus* ♂ (MCPU 1699); 25, pronoto; 26, perna posterior, vista externa; 27, região ocular; 28, fila estridulatória; 29, tégmina; 30, tímpano; 31, perna anterior em vista lateral interna. AE, área estridulatória; DI, dáctilo tibial inferior; DS, dáctilo tibial superior; DT1, dáctilo tarsal 1; DT3, dáctilo tarsal 3; Fe, fêmur; LTr, lâmina cortante do trocanter; t, tímpano; Tb, tíbia; Tr trocanter. Escalas = 1 mm.



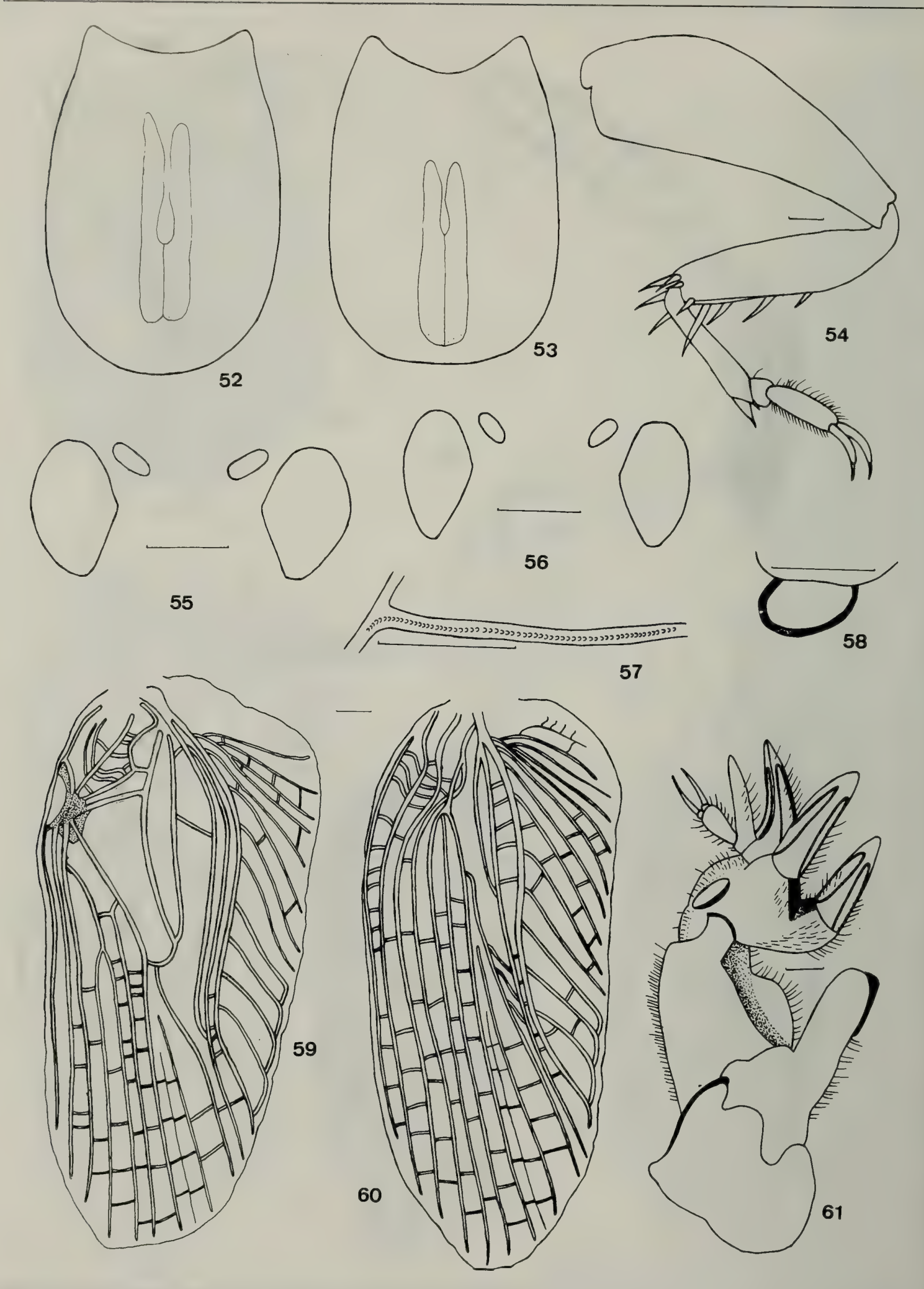
Figs. 32-39. *Scapteriscus borellii* (forma 4 pontos), ♂ e ♀ (MCPU, 303-1, 331); 32, tégmina ♂ ; 33, perna posterior ♂ , vista externa; 34, tímpano ♂ ; 35, fila estridulatória; 36, região ocular ♂ ; 37, perna anterior ♂ , vista lateral interna; 38, pronoto ♂ ; 39, tégmina ♀ ; 1A, 1ª anal; 3A, 3ª anal; Cu_1, cubital 1; Cu_2, cubital 2; DO, distal oblíqua; M, média; MA, média anterior; MP, média posterior; R, radial; Rs, radial sector; Sc, subcostal. Escalas = 1 mm.



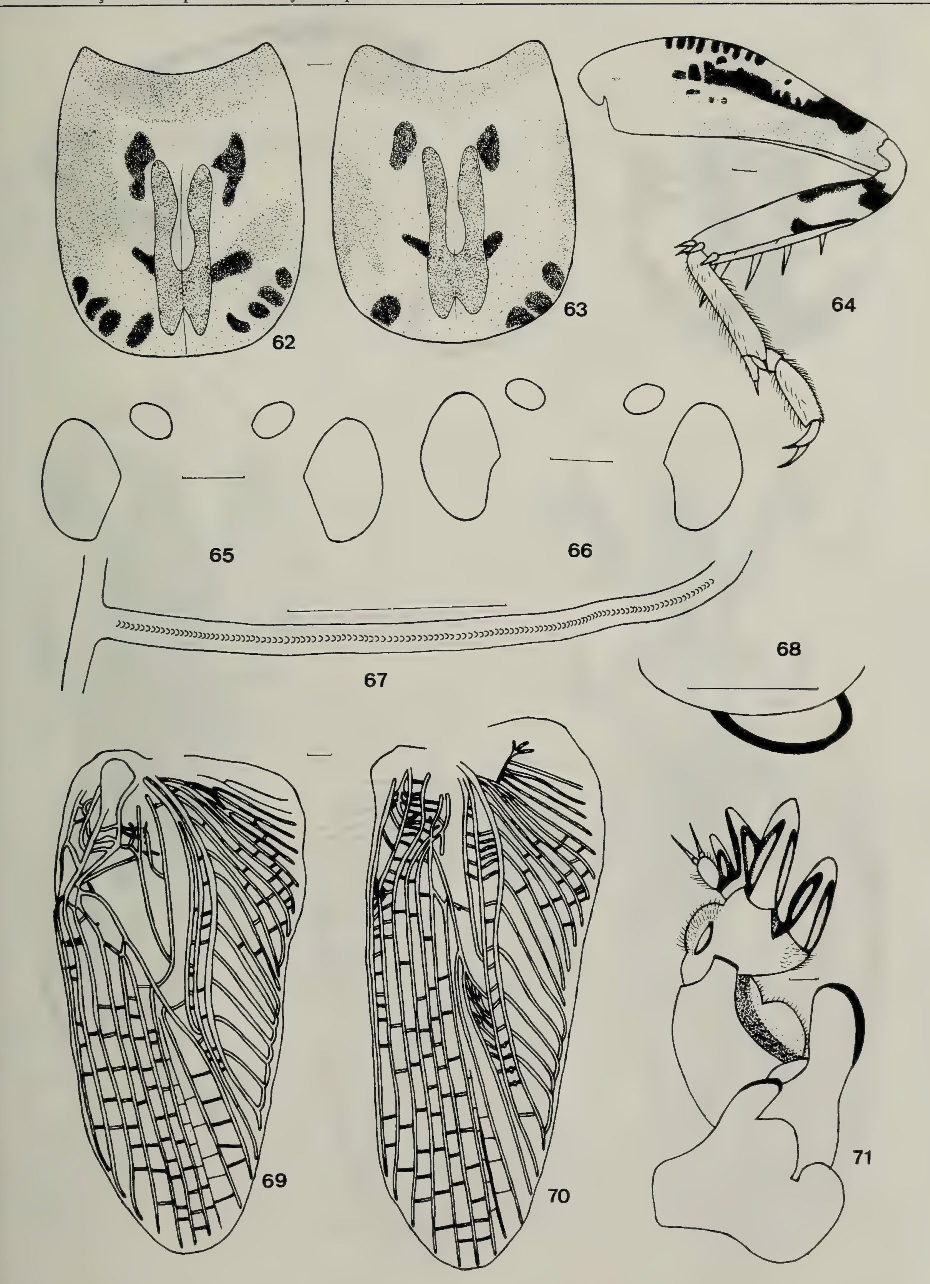
Figs. 40-43. *Scapteriscus borellii* (forma "dark"), ♀ (MCPU 3390); 40, pronoto; 41, perna posterior, vista externa; 42, tégmina; 43, perna anterior, vista lateral interna. Escalas = 1 mm.



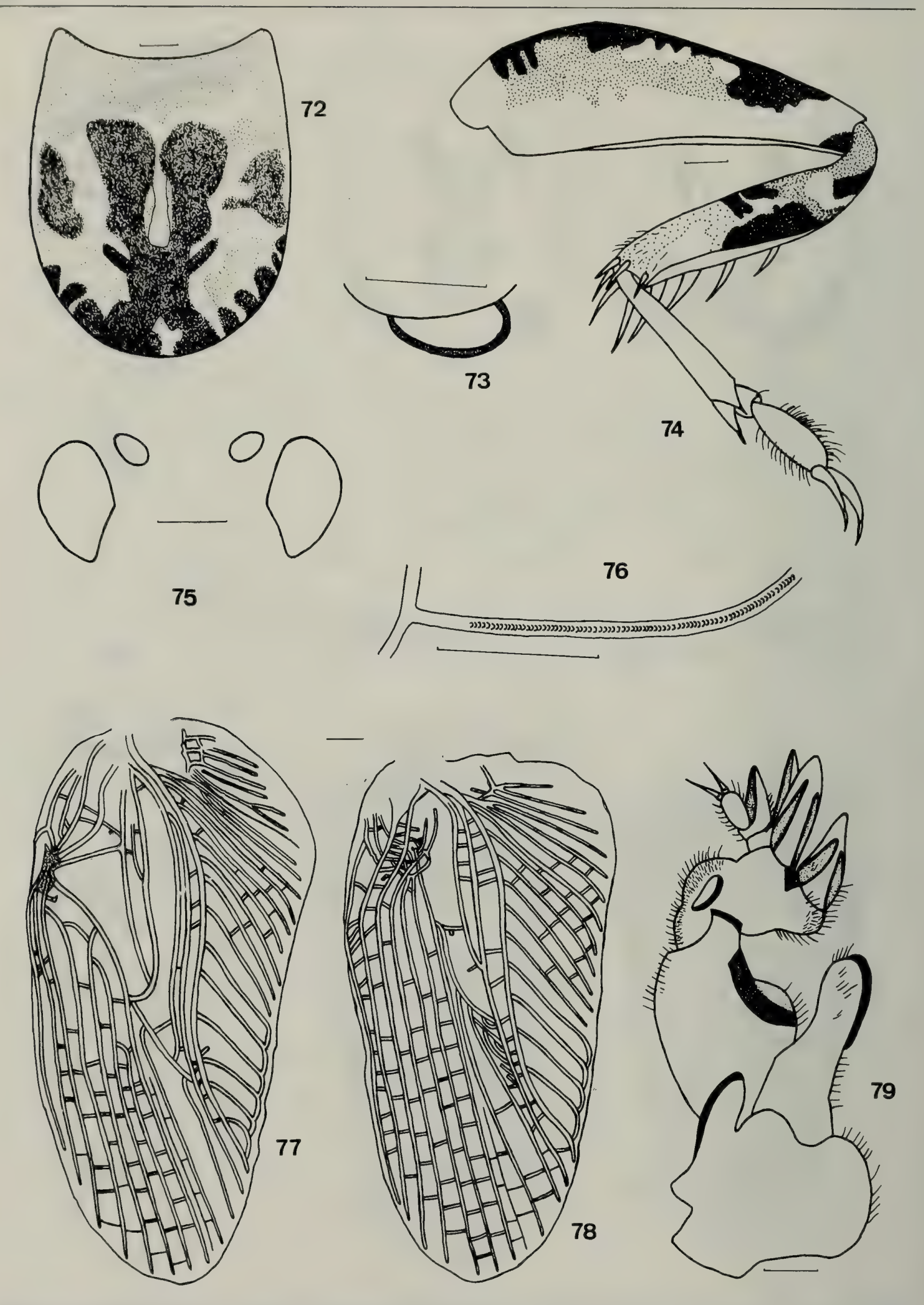
Figs. 44-51. *Scapteriscus oxydactylus*, ♂ e ♀ (MCPU 1673, 1674); 44, tímpano ♂ ; 45, pronoto ♂ ; 46, região ocular ♂ ; 47, perna posterior ♂ , vista externa; 48, fila estridulatória; tégminas: 49, ♂ , 50 ♀ ; 51, perna anterior ♂, vista lateral interna. Escalas = 1 mm.



Figs. 52-61. *Scapteriscus riograndensis* sp. n., parátipos ♂ e ♀ (MCPU 310, 309); pronotos: 52, ♂, 53, ♀; 54, perna posterior ♂, vista externa; regiões oculares: 55, ♂, 56, ♀; 57, fila estridulatória; 58, tímpano ♂; tégminas: 59, ♂, 60, ♀; 61, perna anterior ♂, vista lateral interna. Escalas = 1mm.

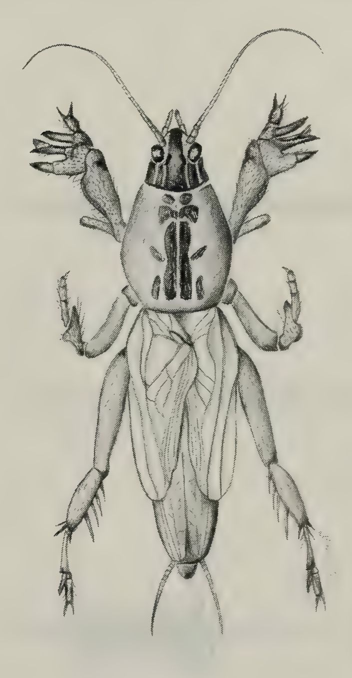


Figs. 62-71. *Scapteriscus tetradactylus*, ♂ e ♀ (MCPU 1672, 1671); pronotos: 62, ♂, 63, ♀; 64, perna posterior ♂, vista externa; regiões oculares: 65 ♂, 66, ♀; 67, fila estridulatória; 68, tímpano ♂; tégminas, 69 ♂, 70, ♀; 71, perna anterior ♂, vista lateral interna. Escalas = 1 mm.

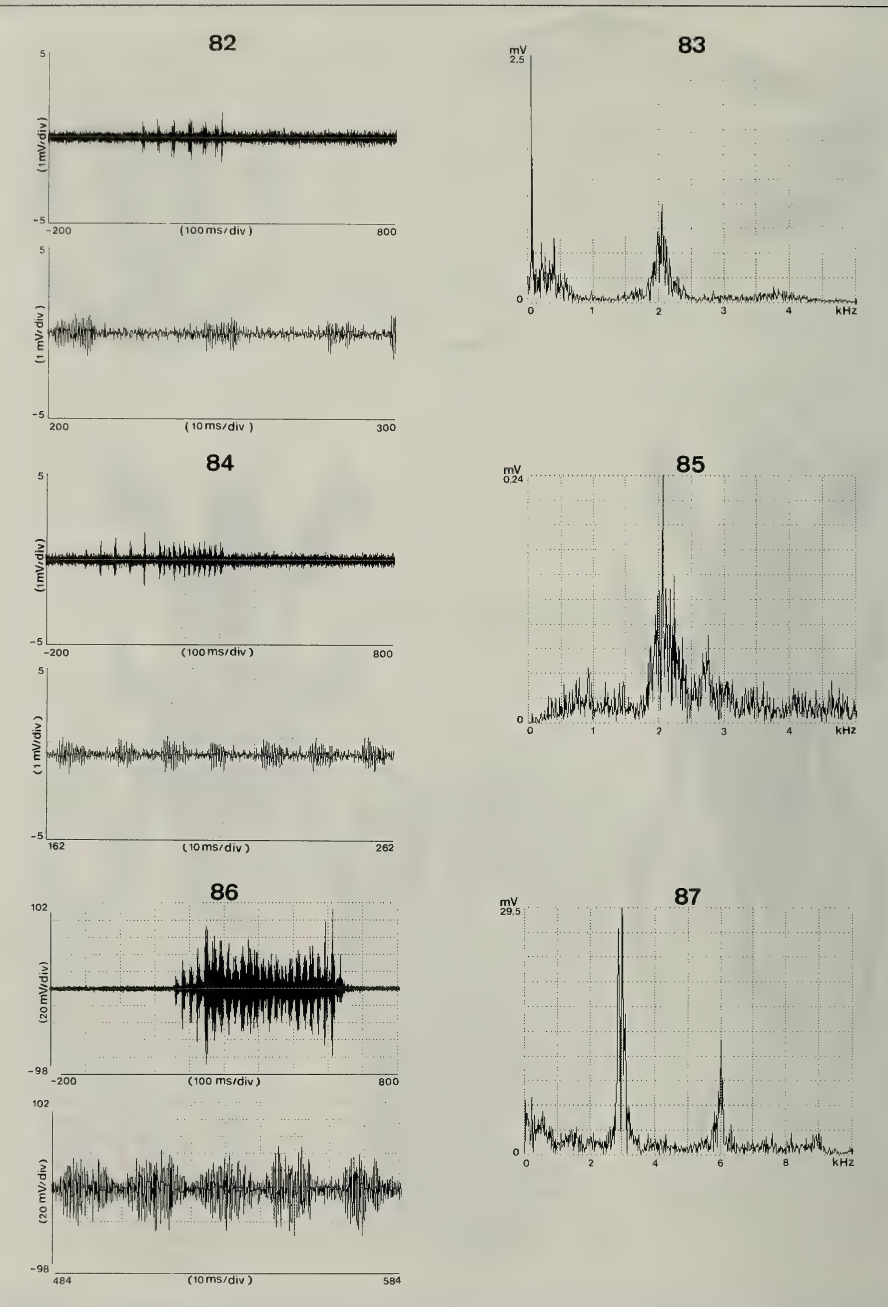


Figs. 72-79. *Scapteriscus vicinus*, ♂ e ♀ (MCPU 071, 087); 72, pronoto ♂; 73, tímpano ♂; 74, perna posterior ♂, vista externa; 75, região ocular ♂; 76, fila estridulatória; tégminas, 77 ♂, 78, ♀; 79, perna anterior ♂, vista lateral interna. Escalas = 1 mm.

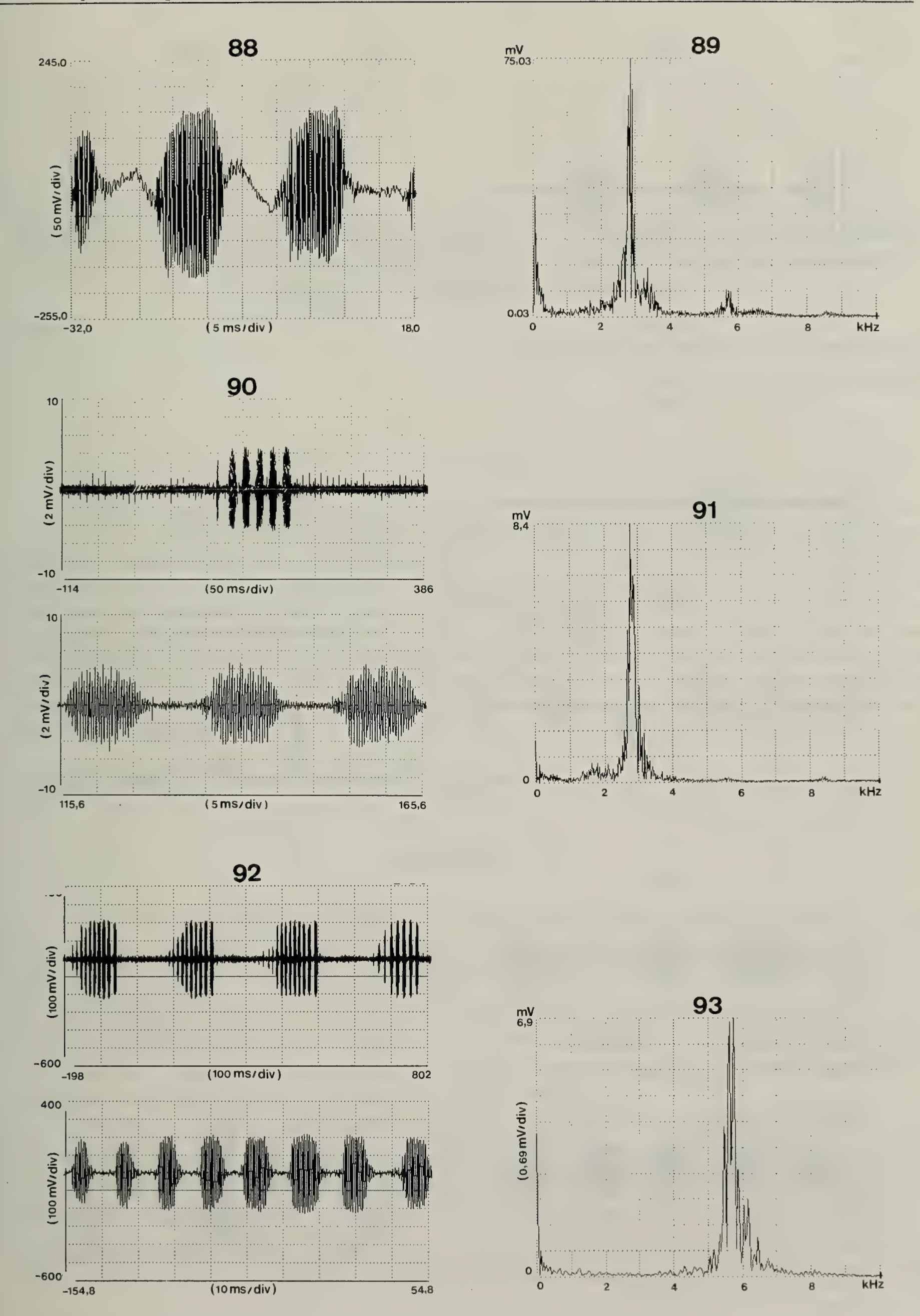




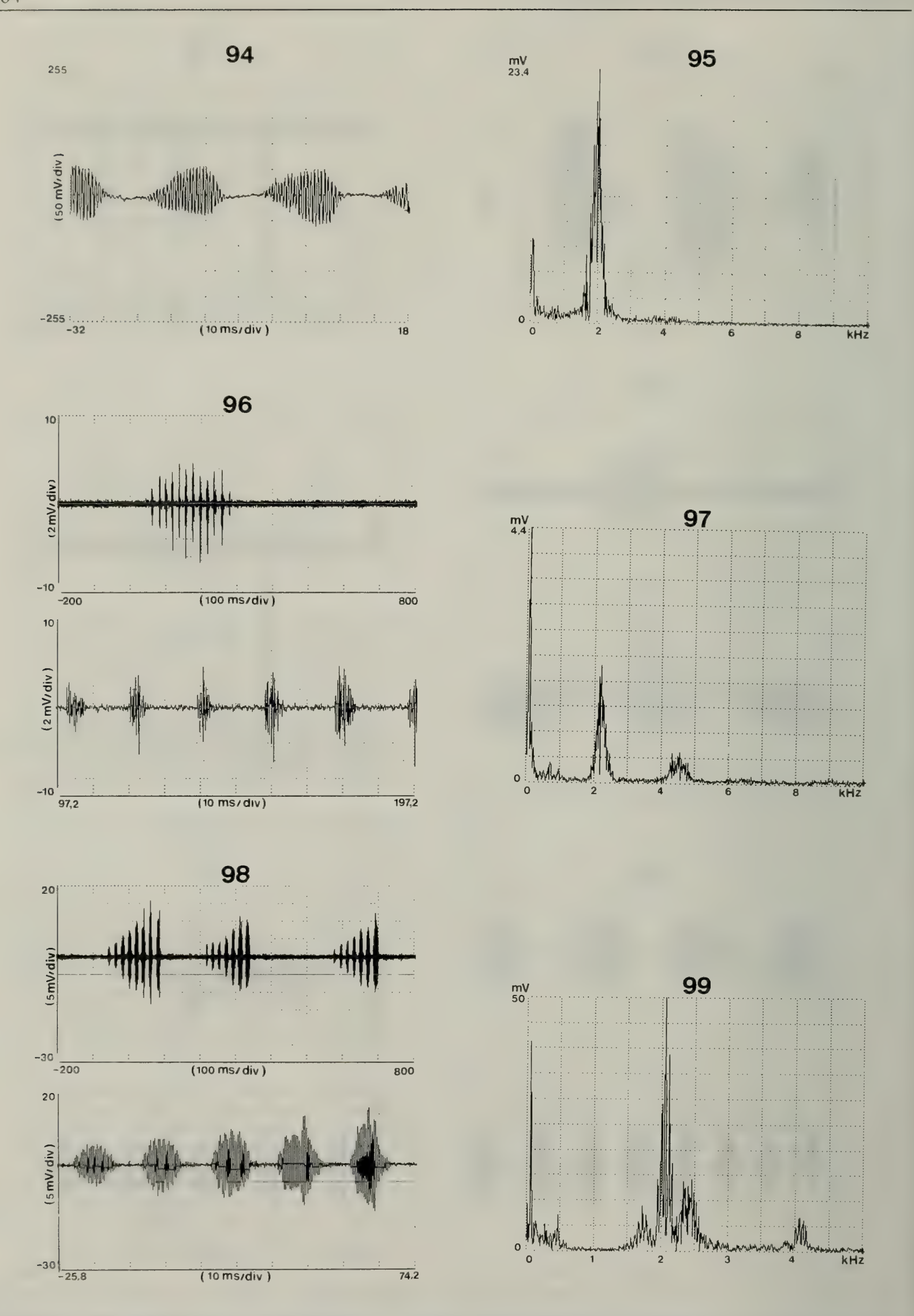
Figs. 80-81. 80, *Neocurtilla robusta* sp. n., holótipo ♀ (MCPU 1976, São Francisco de Paula, RS); 81, *Scapteriscus riograndensis* sp.n., holótipo ♂ (MCPU1884, Salinas, RS).



Figs. 82-87. *Neocurtilla hexadactyla* forma braquíptera, som de chamada: 82, oscilogramas; 83, espectro de freqüência portadora; som de cortejamento: 84, oscilogramas; 85, espectro de freqüência portadora. *Scapteriscus vicinus*, som de chamada: 86, oscilogramas; 87, espectro de freqüência portadora.



Figs. 88-93. *Scapteriscus borellii* (forma 4 pontos), som de chamada: 88, 90, oscilogramas; 89, 91, espectros de freqüências portadoras; som de cortejamento: 92, oscilogramas: 93, espectros de freqüência portadora.



Figs. 94-99. *Scapteriscus riograndensis* sp. n., som de chamada: 94, 96, oscilogramas; 95, 97, espectros de freqüências portadoras; som de cortejamento: 98, oscilogramas; 99, espectro de freqüência portadora.

HEMÓCITOS DE LARVAS DE *DIATRAEA SACCHARALIS* (LEPIDOPTERA, PYRALIDAE): AVALIAÇÃO DE TÉCNICAS PARA ANÁLISE EM MICROSCÓPIO DE CONTRASTE DE FASE

Maria Terezinha Siqueira Bombonato[1]
Elisa Aparecida Gregório[2]

ABSTRACT

HAEMOCYTES OF LARVAE OF *DIATRAEA SACCHARALIS* (LEPIDOPTERA, PYRALIDAE): EVALUATION OF THE TECHNIQUES FOR PHASE CONTRAST MICROSCOPE ANALYSIS. The effect of different solutions on the preservation and morphological characterization of the haemocytes of *Diatraea saccharalis* Fabricius, 1794 (Lepidoptera, Pyralidae) larvae by phase contrast microscopy is reviewed. The tested solutions were: insect anticoagulant solution (100 mM glucose, 10 mM EDTA, 30 mM trisodium citrate, 26 mM citric acid, 62 mM NaCl, pH 4,0 and osmolarity of 360 $mOsKg^{-1}$), phosphate buffer saline and insect saline solution, with or without glutaraldehyde. The dilution of the haemolymph in insect anticoagulant solution, without gluraldehyde, showed the best result: the haemocytes did not show morphological changes or any sign of degranulation. Cytoplasmic and nuclear changes have been observed in all haemocyte types of this insect when other solutions were used.

KEYWORDS. Haemolymph, haemocytes, *Diatraea saccharalis*, phase contrast microscopy.

INTRODUÇÃO

O estudo das células sangüíneas dos insetos tem sido realizado em esfregaços de hemolinfa submetidos a diferentes métodos de coloração e observados ao microscópio óptico (JONES, 1962; GUPTA, 1969, BREHÉLIN & ZACHARY, 1986, BARDUCO **et al.**, 1988). Estas preprarações mostram-se inadequadas, uma vez que os hemócitos são células extremamente frágeis e lábeis. As técnicas empregadas na confecção das lâminas histológicas levam as células a perder o conteúdo de seus grânulos e a modificar substancialmente sua morfologia (AZAMBUJA **et al.**, 1991).

Muitas pesquisas com hemócitos de insetos têm sido realizadas, na tentativa de abordar seus aspectos funcionais, requerendo, assim, a análise dos mesmos em preparações não submetidas à ação de agentes fixadores. Os trabalhos recentes preconizam a observação de preprarações de hemolinfa não fixada, em microscopia de contraste de fase (LELLO **et al.**, 1987; CHIANG **et al.**, 1988; RICHARDS **et al.**, 1989; AZAMBUJA **et al.**, 1991; KURIHARA **et al.**, 1992; LUCKHARTS **et al.**, 1992 e FENOGLIO **et al.**,

1. Departamento Ciências Biológicas, Faculdade Ciências, Universidade Estadual Paulista. 17033-360, Bauru, São Paulo, Brasil.
2. Departamento Morfologia, Instituto Biociências, Universidade Estadual Paulista. 18618-000, Botucatu, São Paulo, Brasil.

1993).

Diversas soluções estabilizadoras dos hemócitos têm sido utilizadas na coleta da hemolinfa e confecção das lâminas histológicas, dependendo do animal estudado e principalmente da osmolaridade de sua hemolinfa (ARMSTRONG & RICKLES, 1982; SODERHALL & SMITH, 1983; LEONARD **et al.**, 1985; MEAD **et al.**, 1986; RAHMET-ALLA & ROWLEY, 1990; AZAMBUJA **et al.**, 1991). Estas soluções são denominadas anticoagulantes (SAI), pois impedem a formação de trombos ou agregados celulares (LEONARD **et al.**, 1985), permitindo evidenciar não só suas características morfológicas, como também analisar as funções dos hemócitos, **in vitro**.

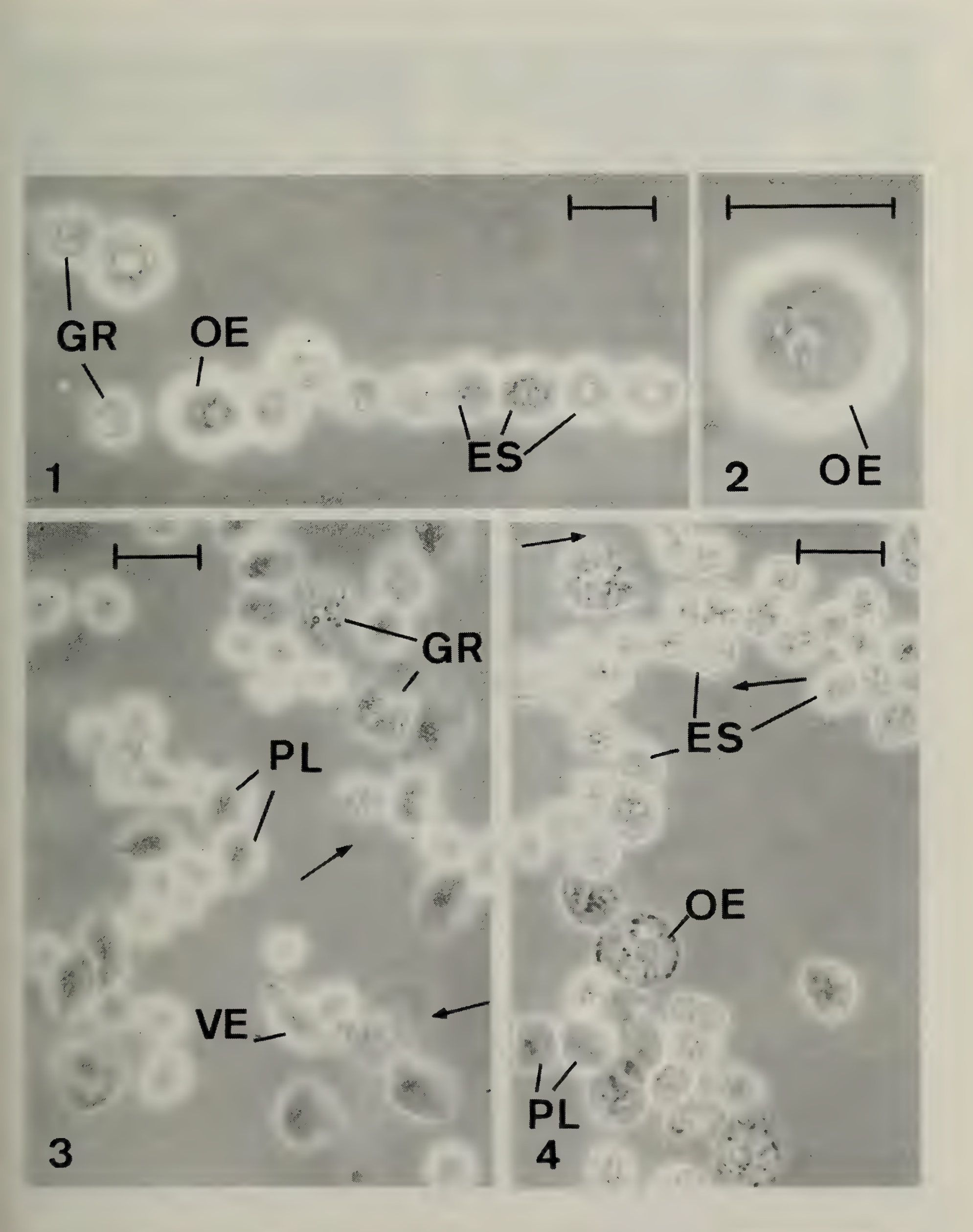
A larva de *Diatraea saccharalis* Fabricius, 1794 (Lepidoptera, Pyralidae), também conhecida por broca da cana-de-açúcar, é uma importante praga da cultura canavieira, afetando a produção de açúcar e álcool de indústrias. A análise morfológica e quantitativa de seus hemócitos foi realizada por BARDUCO **et al.** (1988), em esfregaços de hemolinfa submetidos a diferentes métodos de coloração. No decorrer do estudo dos hemócitos de *D. saccharalis* em preparações não coradas, encontramos dificuldades para manter a morfologia destas células, para a caracterização de seus diferentes tipos. Apresentamos os resultados do uso de quatro soluções diluentes na manutenção da morfologia dos hemócitos de *D. saccharalis*, para observação em microscopia de contraste de fase.

MATERIAL E MÉTODOS

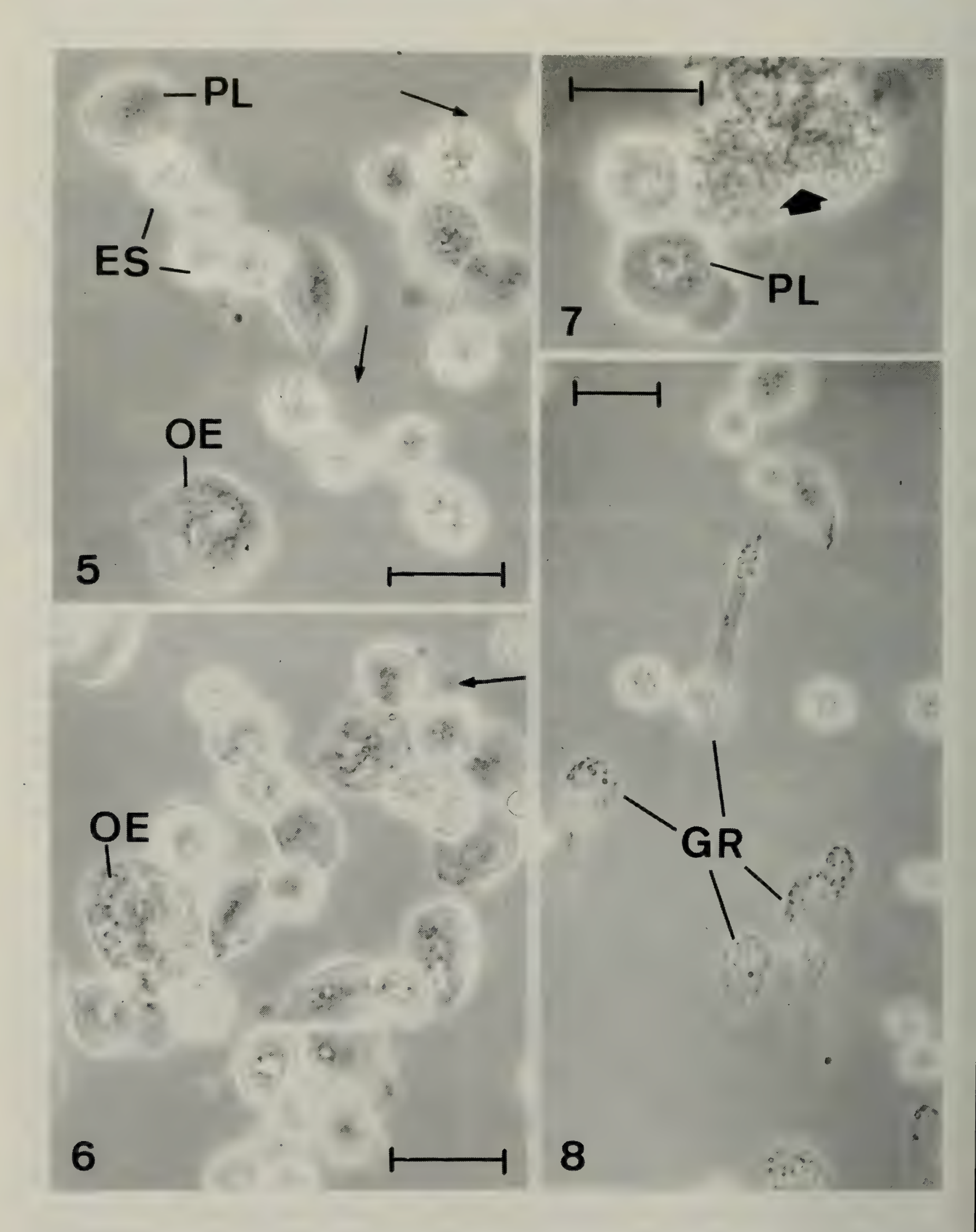
Larvas de *D. saccharalis*, em diferentes etapas de desenvolvimento, foram fornecidas pelo Laboratório de Controle de Pragas da Usina da Barra Açúcar e Álcool S.A., Barra Bonita, São Paulo. A coleta de hemolinfa foi realizada através de incisão na região ventral, próxima à cabeça. A gota de hemolinfa obtida foi coletada com auxílio de pipeta Pasteur, colocada sobre lâmina, em gota de diferentes soluções diluentes: 1) solução salina de inseto (SSI: 154 mM NaCl; 126 mM KCl; 7,20 mM $CaCl_2$; 0,24 mN $NaHCO_3$); 2) solução anticoagulante de inseto (SAI: 100 mM glicose; 10 mM EDTA; 30 mM citrato de trisódio; 26 mM ácido cítrico; 62 mM NaCl; pH 4,0 e osmolaridade ajustada para 360 $mOsKg^{-1}$), segundo LEONARD **et al.**, 1985; 3) tampão fosfato de Sorensen (TFS: 0,1 M; pH 7,2); 4) as mesmas soluções também foram empregadas com glutaraldeído, em concentrações de 0,5; 1; 1,5; 2 e 2,5%.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as soluções diluentes utilizadas para análise morfológica dos hemócitos de larvas de *D. saccharalis*, em microscopia de contraste de fase, a SAI sem glutaraldeído foi a mais eficiente na manutenção da morfologia destas células (figs. 1, 2). A formulação da SAI utilizada foi a sugerida por LEONARD **et al.** (1985), pois foi aquela, dentre as citadas na literatura, que tinha osmolaridade igual a da hemolinfa da *D. saccharalis*. Nesta solução, foram evidenciados seis tipos de hemócitos, identificados segundo GUPTA (1979) como: prohemócitos (PR), plasmatócitos (PL), granulócitos (GR), esferulócitos (ES), enocitóides (OE) e células vermiformes (VE). Os hemócitos mantiveram-se íntegros, com suas características morfológicas bastante definidas, facilitando a identificação e caracterização dos diferentes tipos celulares. A SAI, embora mantivesse melhor a morfologia dos hemócitos, tornou a documentação fotográfica bastante difícil, uma vez que as células não se aderiam à lâmina, movimentando-se aleatoriamente e dificultando sua focalização. A utilização da SAI com 0,5% de glutaraldeído facilitou a realização da documentação fotográfica, uma vez que fixava as células à lâmina de vidro; nestas condições, entretanto, a visualização das células era bastante dificultada alguns



Figs. 1-4. Hemócitos de larvas de *Diatraea saccharalis*. 1, 2, preparações em SAI, com preservação celular; 3, prepraração em TFS + 0,5% de glutaraldeído; 4, preparação em SSI + 0,5% de glutaraldeído, com alteração do citoplasma de enocitóide e plasmatócito. Setas, protusão citoplasmática; ES, esferulócitos; OE, oenocitóides; GR, granulócitos; PL, plasmatócitos; VE, células vermiformes; Barras = 50 µm.



Figs. 5-8. Hemócitos de larvas de *Diatraea saccharalis*.5, 6, preparação em TFS, modificações no citoplasma dos hemócitos; com protusões citoplasmáticas (setas); 7, 8, preparação em SSI: 7, grande protusão citoplamática em plasmatócito e coágulo (seta) de granulócitos degranulados; 8, granulócitos degranulados e desintegrados. PL, plasmatócitos; GR, granulócitos; OE, enocitóides; ES, esferulócitos. Barras = 50 µm.

minutos após a coleta, devido à formação de um fundo escuro, decorrente da coagulação das proteínas do plasma. Maiores concentrações de glutaraldeído agravaram a visualização e documentação dos hemócitos.

As preparações realizadas com hemolinfa em SSI ou TFS, sem glutaraldeído, não mantiveram as características morfológicas dos hemócitos de larvas de *D. saccharalis*, que se apresentaram bastante alterados poucos minutos após a coleta. A ocorrência de profusões citoplasmáticas foi a alteração celular mais freqüentemente detectada (figs. 5 - 7). Também observou-se o aumento do volume dos ES, decorrente do entumescimento e liberação de conteúdo granular; os PL aderiam e espalhavam-se sobre a lâmina de vidro, dificultando sua visualização. Os OE modificaram o contorno e as caracterísiticas citoplasmáticas, mostrando um citosol floculado (figs. 5, 6). Os GR rapidamente agrupavam-se formando coágulos (fig. 7), ou ainda espalharam-se e degranularam, rapidamente (fig. 8).

Embora as SSI e TFS acrescidas do 0,5% de glutaraldeído conservassem um pouco melhor as características morfológicas dos hemócitos de larvas de *D. saccharalis*, muitas das alterações já citadas ainda foram detectadas (figs. 3,4). O aumento da concentração de glutaraldeído (de 1 a 2,5%) propiciou preservação adequada dos hemócitos, porém fixou também as proteínas plasmáticas, chegando a formar um gel de proteínas coaguladas, que impediram a visualização adequada das células.

Os hemócitos de larvas de *D. saccharalis* já haviam sido estudados, em esfregaços de hemolinfa fixados e corados convencionalmente para análise com microscópio óptico (BARDUCO **et al.**, 1988). Os resultados obtidos por estes autores divergiram, em parte, com os observados, com microscópio de contraste de fase. Assim, os PR, PL, GR, ES e OE foram caracterizados em ambas as preparações. Porém, dois tipos celulares diferiram: os adipohemócitos (AD), descritos por BARDUCO **et al.** (1988), foram por nós caracterizados como GR que acumularam gotículas de gordura em seu citoplasma; as células VE, não descritas por BARDUCO **et al.** (1988), mostraram-se com características morfológicas que as distinguiram das outras células sanguíneas da broca da cana, e semelhante às células VE encontradas em outros insetos (KURIHARA **et al.**, 1992). Os resultados obtidos confirmaram observações anteriores de GREGÓRIO & TOLEDO (1983) que descreveram, com microscópio eletrônico, a presença da célula VE e a similaridade entre GR e AD, em hemolinfa de *D. saccharalis*.

Agradecimentos. Ao Laboratório de Controle de Pragas da Usina da Barra Açúcar e Álcool S.A., Barra Bonita, SP, pelo fornecimento das larvas e do meio de cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARMSTRONG, P. B. & RICKLES, F. R. 1982. Endotoxin-induced degranulation of the *Limulus* amoebocytes. **Expl Cell Res.**, New York, **140**: 15-24.

AZAMBUJA, P.; GARCIA, E. S. & RATCLIFE, N. A. 1991. Aspects of classification of Hemiptera hemocytes from six Triatomine species. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **86** (1): 1-10.

BARDUCO, M. C.; GREGÓRIO, E. A. & TOLEDO, L. A. 1988. Hemócitos de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae) no período larval. Estudo morfológico e quantitativo. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **48**: 925-932.

BREHÉLIN, M. & ZACHARY, D. 1986. Insect haemocytes: A new classification to role out the controversy. **In**: BREHÉLIN, M. ed. **Immunity in invertebrates cells, molecules and reactions**. Heidelberg, Springer-

Verlag. p. 37-48.
CHIANG, A. S.; GUPTA, A. P. & HAN, S. S. 1988. Arthropod immune system: I. Comparative light and electron microscopic accounts of immunocytes and other hemocytes of *Blatella germanica* (Dictyoptera: Blattellidae). **J. Morph.,** Philadelphia, **198**: 257-267.
FENOGLIO, C.; BERNARDI, P. & GERVASO, M. V. 1993. Cytochemical characterization of the hemocytes of *Leucophaea maderae* (Dictyoptera : Blaberoidea). **J. Morph**., Philadelphia, **218**: 115-126.
GREGÓRIO, E. A. & TOLEDO, L. A. 1983. Aspectos morfológicos ultraestruturais de células sangüíneas de *Diatraea saccharalis* (Lepidoptera: Pyralidae) no final do período larval. **Ciênc. Cult**., (supl.), São Paulo, **35**: 595.
GUPTA, A. P. 1969. The hemocytes of *Epicauta cinerea*, and a synonymy of hemocytes terminologies. **Cytologia**, Tokyo, **34**: 300-344.
__. 1979. Hemocyte types; their structures, synonymies, interrelationships and taxonomic significance. **In**: GUPTA, A.P. ed. **Insects hemocytes: development, forms, functions and techniques**. New York, Cambrigde University. p. 85-127.
JONES, J. C. 1962. Current concepts concerning insect hemocytes. **Am. Zool.,** Lawrence, **2**:209-246.
KURIHARA, Y.; SHIMAZUT, T. & WAGO, H. 1992. Classification of hemocytes in the common cutworm, *Spodoptera litura* (Lepidoptera : Noctuidae) I. Phase microscopic study. **Appl. Ent. Zool.,** Tokyo, **27**: 225-235.
LELLO, E.; TOLEDO, L. A. & GREGÓRIO, E. A. 1987. Elementos figurados da hemolinfa de *Dermatobia hominis* (Diptera : Cuterebridae). Caracterização ao nível de microscopia óptica em larvas do 2º e 3º instares. **Mems. Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **82**: 351-358.
LEONARD, C. M.; SODERHALL, K. & RATCLIFFE, N. A. 1985. Studies of prophenoloxidase and protease of *Blaberus craniifer* haemocytes. **Insect Biochem**., Oxford, **15**:803-810.
LUCKHARTS, S.; CUPP, M. S. & CUPP, E. W. 1992. Morphological and functional classification of the hemocytes of adult female *Simulium vittatum* (Diptera: Simuliidae). **J. Med. Ent.**, Lanham, **29**: 457-466.
MEAD, G. P.; RATCLIFFE, N. A. & RENWRANTZ, L. R. 1986. The separation of insect haemocyte types on percoll gradients; methodology and problems. **J. Insect Physiol.**, London, **32**:167-177.
RAHMET-ALLA, M. & ROWLEY, A. F. 1990. Studies on the cellular defense reactions of the madeira cockroach, *Leucophaea maderae*: in vitro phagocytosis of different strains of *Bacillus cereus* and their effect on hemocyte viability. **J. Invertebr. Pathol.**, New York, **55**: 350-356.
RICHARDS, E. H.; RATCLIFFE, N. A. & RENWRANTZ, L. 1989. The binding of lectins to carbohydrate moieites on haemocytes of the insects, *Blaberus craniifer* (Dictyoptera) and *Extatosoma tiaratum* (Phasmida). **Cell Tissue Res.**, Berlin, **257**: 445-454.
SODERHALL, K. & SMITH, V. J. 1983. Separation of the hemocyte population of *Carcinus maenas* and other marine decapods. **Dev. Comp. Immunol.**, Elmsford, **7**: 229-239.

Recebido em 13.10.1994; aceito em 02.06.1995

UNA NUEVA ESPECIE DE *OLIGOSARCUS* (TELEOSTEI, CHARACIDAE) DE LA CUENCA DEL RÍO PARANÁ, MISIONES, ARGENTINA[1]

Amalia M. Miquelarena[2]
Lucila C. Protogino[2]

ABSTRACT

A NEW SPECIES OF *OLIGOSARCUS* (TELEOSTEI, CHARACIDAE) FROM THE PARANA RIVER BASIN, MISIONES, ARGENTINA. *Oligosarcus menezesi* sp. n. from the upper Urugua-í creek, in the system of the upper Paraná, in Northeastern Argentina is described.

KEYWORDS. Characidae, *Oligosarcus*, Paraná river, new species, Argentina.

INTRODUCCIÓN

La revisión del género *Oligosarcus* Günther, 1864 fue realizada por MENEZES (1969). Posteriormente, MENEZES & GÉRY (1983) describen cuatro nuevas especies (*O. longirostris*, *O. paranensis*, *O. planaltinae* y *O. schindleri*) para diversas localidades de Brasil y Bolivia. MENEZES (1987) reconoce tres nuevas especies (*O. acutirostris*, *O. brevioris* y *O. solitarius*) para Brasil, y redefine en base a caracteres taxonómicos y de distribución las restantes especies del género.

Se describe una nueva especie de *Oligosarcus* para el Arroyo Urugua-í en el Noroeste de Misiones, Argentina. Este arroyo es un tributario del río Paraná, y antes de su desembocadura en el mismo, forma el Salto del Urugua-í de 28 m de altura. El material estudiado fue colectado en aguas arriba del salto mencionado. Esta área actualmente se encuentra inundada debido a obras de aprovechamiento hidroeléctrico.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material utilizado fue colectado por personal que participó en el "Plan de Relevamiento Florístico y Faunístico de la Cuenca del Arroyo Urugua-í", antes del comienzo de las obras de aprovechamiento hidroeléctrico. Está depositado en el Instituto de Limnologia "Dr. Raúl A. Ringuelet", Argentina (ILPLA) y en el Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, Brasil (MZSP).

Para las medidas, recuentos y abreviaturas se siguió el criterio de MENEZES (1969, 1987). Las medidas se realizaron por medio de un calibre Mitutoyo con precisión de 0,1 mm. Todas las medidas están expresadas en porcentaje de longitud estándar (LS), excepto las referidas a la cabeza, indicadas en porcentaje de longitud cabeza (LC). Los recuentos se hicieron mediante el empleo de un microscopio estereoscópico. Para la preparación de material osteológico se utilizaron las técnicas de HOLLISTER (1934) & DINGERKUS & UHLER (1977).

---

1. Contribución Científica nº 614 del Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet".

2. Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet", C.C. 712 (1900) La Plata, Argentina.

Oligosarcus menezesi sp. n.
(Figs. 1-7)

Etimología. Esta especie ha sido dedicada al Dr. Naércio A. Menezes, del Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Brasil.

Material tipo. ARGENTINA. **Misiones**: Arroyo Urugua-í, arriba del Salto del Urugua-í, en terrenos de la Cia. "Alto Paraná", holotipo ♀, 88 mm LS, II. 1986, N. Toresani **et al**. col.(ILPLA 299); paratipos 2 ♀, 58, 5-86 mm LS (diafanizado) (ILPLA 302) y 2 ♀, 94,5-100 mm LS (MZSP 48001); 1 ♀, 122,1 mm LS y 1♂, 126,3 mm LS (diafanizado), VIII. 1986, N. Toresani **et al**. col. (ILPLA 301); en terrenos de la Cia. "Intercontinental" (a 8 Km al Norte de la Ruta provincial 18, cercano al Paraje Dos Hermanas), 3 ♀, 115,6-131,9 mm LS (MZSP 48000) y 2 ♂, 112,3-126,3 mm LS (ILPLA 300), XI. 1986, N. Toresani **et al**. col.; Arroyo Uruzú (afluente del Arroyo Urugu-í, arriba del Salto del Urugua-í) y Ruta provincial 19, Parque Provincial Islas Malvinas, 2 ♀, 49,4-122,8 mm LS y 4♂, 101,5-125,8 mm LS (ILPLA 303) y 1 ♀, 121,6 mm y 2♂, 115,8-122,2 mm LS (MZSP 48002), IX. 1986, N. Toresani **et al**. col.; Arroyo Urugua-í, arriba del Salto del Urugua-í y Ruta provincial 19, Parque Provincial Islas Malvinas, 1 ♀, 138,8 mm LS, IX. 1986, N. Toresani **et al**. col. (ILPLA 304); 4 ♀, 36,5-101,5 mm LS, II. 1986, N. Toresani **et al**. col. (ILPLA 305); Arroyo Urugua-í, arriba del Salto del Urugua-í, en Isla Palacios, 3 ♀, 70,1-78 mm LS (diafanizado) y 1 ♂, 83 mm LS, XII. 1983, D. Somay col. (ILPLA 306).

Diagnosis. Se diferencia de las restantes especies del género por la siguiente combinación de caracteres: ectopterigoides con una serie de 4-10 dientes y escamas perforadas de la línea lateral 40-48.

Descripción. Cuerpo de tamaño moderado (36,5-138,8 mm LS), comprimido, las hembras alcanzan mayor longitud que los machos (holotipo ♀, fig. 1). Dorso de la cabeza, desde el extremo del hocico hasta la región occipital, ligeramente recto. Perfil dorsal del cuerpo hasta el origen de la aleta dorsal recto, posteriormente desciende hasta el origen de la aleta adiposa, haciéndose cóncavo a nivel del pedúnculo caudal. Perfil ventral del cuerpo desde el extremo de la mandíbula hasta el origen de las aletas ventrales convexo, y desde este punto hasta el origen de la aleta anal ligeramente recto. Base de la aleta anal oblicua. Hocico alargado, su longitud mayor que el diámetro ocular, menor o igual en los individuos de menor longitud. Quijada inferior incluida. Los dos caninos anteriores del premaxilar, visibles externamente cuando la boca está cerrada. Premaxilar con el processo ascendente realtivamente corto y el processo lateral muy ensanchado. Este último con un canino anterior poco desarrollado, seguido por 3 a 6 dientes cónicos o tricúspides, de los cuales el del medio es más grande e interno. La serie se continúa con un canino similar al sinfisial y a veces, con 1 o 2 dientes cónicos o tricúspides (figs. 2, 3). Maxilar corto, no alcanza el borde posterior del ojo, presenta 17-23 dientes tricúspides o pentacúspides (figs. 4, 5). Ectopterigoides con una hilera de dientes cónicos o tricúspides, en número variable 4-10 (fig. 6). Dentario con un canino anterior, seguido por 2 o 3 dientes cónicos o tricúspides y una serie de 12 a 17 dientes tricúspides menores (fig. 7). Frecuentemente, todos los dientes cuspidados se caracterizan por presentar la cúspide central desgastada y las laterales rudimentarias. Branquiespinas de la rama inferior del primer arco branquial 12-14. Huesos suborbitales bien desarrollados, cubriendo enteramente la mejilla. Línea lateral completa, con 40-48 escamas; serie de escamas de la línea lateral al origen de la aleta dorsal 8-9 y 6-8 de la línea lateral al origen de la aleta anal. Escamas entre el origen de la aleta dorsal y el proceso supraoccipital 14-19. Escamas del pedúnculo caudal 16-19. Aleta dorsal ii, 9. Aleta pectoral i, 12-15. Aleta pélvica i, 7. Aleta anal iv-v, 21-26. Caracteres morfométricos y merísticos (tabla I).

Tabla I - Datos morfométricos y merísticos de *Oligosarcus menezesi* sp. n. expresados en porcentaje de longitud estándar (LS) y porcentaje de longitud cabeza (LC). Abreviaturas: A, anal; C, caudal; D, dorsal; P, pectoral; V, pélvica; $\bar{X}$, media y S, desviación estandard.

	Holotipo	Paratipos							
	♀	♂				♀			
		N	Rango	$\bar{X}$	S	N	Rango	$\bar{X}$	S
LS	88,0	9	83,0-126,3	113,7	13,77	19	36,5-138,8	91,8	31,62
altura	30,3	9	29,1-32,4	30,5	1,16	19	27,3-33,2	29,5	1,31
hocico-origen D	51,7	9	48,1-51,0	49,8	0,99	19	50,7-54,0	52,1	0,87
hocico-origen P	26,2	9	20,9-23,6	22,4	0,87	19	22,3-27,9	24,9	1,50
hocico-origen V	43,6	9	39,7-43,0	41,4	1,00	19	40,9-47,5	43,8	1,45
hocico-origen A	59,4	9	53,8-60,3	58,1	1,90	19	57,3-63,4	61,1	1,49
alt. pedúnc. caudal	10,8	9	9,8-10,9	10,2	0,37	19	8,6-13,4	10,0	1,03
long. P	21,6	9	19,4-22,0	20,6	0,82	19	18,9-24,9	21,3	1,55
long. V	17,6	9	16,2-18,2	17,1	0,56	19	15.0-19.8	16,9	1,19
base D	13,5	9	13,2-15,4	13,9	0,70	19	11,4-17,0	13,9	1,16
alt. D	22,7	9	20,4-23,0	21,2	0,79	19	19,3-26,1	22,3	2,00
base A	29,2	9	28,3-33,2	30,0	1,40	19	25,4-30,1	27,3	1,58
alt. A	18,5	9	14,7-17,2	16,1	0,78	19	16,1-24,4	19,0	2,55
ojo-origen D	40,0	9	37,6-40,8	38,9	1,08	19	38,3-41,3	39,7	0,83
origen D-origen C	47,9	9	47,0-51,7	49,2	1,56	19	43,3-50,3	47,8	1,56
LC	29,2	9	26,4-29,5	28,1	0,91	19	28,2-30,9	29,4	0,70
diám. orbit.	24,9	9	24,1-27,7	25,7	1,16	19	23,1-32,7	26,4	3,03
long. hocico	26,8	9	24,1-28,8	27,1	1,34	19	23,2-30,6	28,0	2,38
dist. interorb.	26,8	9	26,1-30,7	27,9	1,51	19	25,0-28,6	26,6	1,16
long. maxilar	35,8	9	36,2-49,4	41,2	3,51	19	35,6-49,2	40,3	3,28
Radios A	26,0	9	23,0-26,0	24,0	0,88	19	21,0-26,0	24,0	1,61
Radios P	13,0	9	12,0-14,0	13,0	0,71	19	12,0-15,0	13,0	0,85
Branquiespinas	13,0	9	12,0-14,0	13,0	0,73	16	13,0-14,0	14,0	0,48
Escamas línea lateral	47,0	8	40,0-47,0	45,0	2,12	18	40,0-48,0	45,0	2,41
Escamas arriba línea lateral	8,0	9	8,0-9,0	8,0	0,50	19	8,0-9,0	8,0	0,42
Escamas debajo línea lateral	7,0	8	7,0-8,0	8,0	0,52	18	6,0-8,0	7,0	0,68
Escamas pedúnc. caudal	19,0	9	16,0-19,0	18,0	1,12	12	17,0-19,0	18,0	0,75
Escamas predorsales	17,0	9	14,0-18,0	16,0	1,22	13	15,0-19,0	17,0	1,14
Dientes maxilares	22,0	9	19,0-22,0	20,0	1,01	17	17,0-23,0	19,0	2,03
Dientes posteriores dentario	14,0	9	13,0-17,0	15,0	1,05	16	12,0-15,0	14,0	1,17
Dientes ectopterigoides	8,0	9	4,0-10,0	7,0	2,05	17	4,0-9,0	7,0	1,32

Coloración en alcohol. Región dorsal del cuerpo pardo oscuro y la región ventral más clara. Dorso de la cabeza pardo oscuro, área de los suborbitales y hueso opercular con pequeñísimos cromatóforos de color marrón. Mancha humeral de color marrón bien desarrollada, alargada en sentido vertical. Una banda lateral pardo oscura que comienza poco definida aproximadamente a tres escamas de la mancha humeral, haciéndose nítida a nivel de la aleta dorsal, y extendiéndose posteriormente para ensancharse a nivel del pedúnculo caudal, terminando en los radios caudales medios. Aletas dorsal, anal y caudal con pequeños cromatóforos de color marrón dispersos en la membrana interradial. Borde distal de las aletas dorsal, anal y caudal ligeramente oscuro. Aletas pectorales y pélvicas traslúcidas.

Distribución geográfica. Arroyo Urugua-í arriba del Salto del Urugua-í, cuenca del río Paraná, provincia de Misiones, Argentina (fig. 8).

Discusión. *Oligosarcus menezesi* está incluida entre las especies que poseen 20 o menos series horizontales de escamas alrededor del pedúnculo caudal al igual que *O. brevioris*, *O. solitarius*, *O. pintoi* Campos, 1945, *O. planaltinae*, *O. macrolepis*

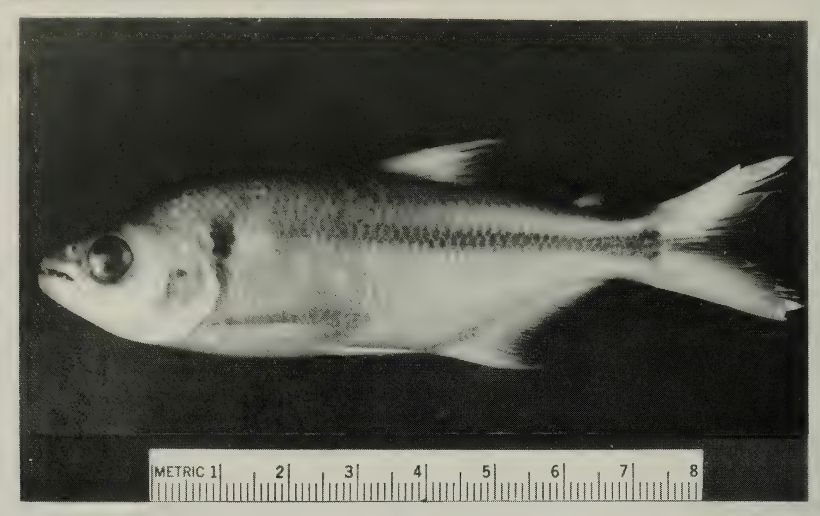


Fig. 1.- *Oligosarcus menezesi* sp. n. Holótipo, vista lateral (ILPLA, 299, 1 ♀, 88 mm LS), Arroyo Urugua-í arriba del Salto del Urugua-í, Misiones, Argentina.

(Steindachner, 1876) y *O. argenteus (*Günther, 1864), diferenciándose de todas las especies que poseen más de 20 series horizontales de escamas. Difiere de *O. brevioris* por presentar menor número de escamas en la línea lateral (40-48 vs. 47-56); en la serie predorsal (14-19 vs. 18-23) y de dientes en el ectopterigoides (4-10 vs. 7-18). De *O. solitarius* por poseer menor número de escamas en la línea lateral (40-48 vs. 48-55); en la serie predorsal (14-19 vs. 19-23); menor número de dientes en el maxilar (17-23 vs. 24-35) y en el ectopterigoides (4-10 vs. 10-21). Se distingue de *O. pintoi* por presentar mayor número de escamas en la línea lateral (40-48 vs. 36-40) y mayor número de escamas en el pedúnculo caudal (16-19 vs. 13-16). De *O. planaltinae* por presentar mayor número de escamas en la línea lateral (40-48 vs. 38-40); mayor número de escamas predorsales (14-19 vs. 15) y menor número de dientes en el maxilar (17-23 vs. 24-27) y en el ectopterigoides (4-10 vs. 10-18).

Con respecto a las características merísticas y morfométricas es muy semejante a *O. macrolepis* y *O. argenteus*, pero difiere de ambas, por presentar menor número de dientes en el ectopterigoides (4-10 vs. 11-14 y 8-15) respectivamente. Por otra parte, *O. longirostris* y *O. paranensis*, especies de distribución afín, se diferencian claramente de *Oligosarcus menezesi* por pertenecer aquellas al grupo de especies que poseen más de 20 escamas alrededor del pedúnculo caudal. Además, *O. longirostris* presenta mayor número de escamas en la línea lateral (47-51 vs. 40-48); en la serie predorsal (20-24 vs. 14-19); de dientes en el maxilar (24-32 vs. 17-23) y en el ectopterigoides (10-14 vs. 4-10). *O. paranensis* presenta mayor número de escamas en la línea lateral (47-54 vs. 40-48); de escamas predorsales (19-24 vs. 14-19) y de dientes en el ectopterigoides (7-22 vs. 4-10).

MENEZES (1988), en su trabajo sobre los patrones de distribución de las especies del género *Oligosarcus*, destaca la importancia que han jugado los saltos de agua en el aislamiento de las especies, permitiendo que dentro de una misma cuenca existan áreas de endemismo. Una evidencia de ello sería el Salto del Urugua-í antes de la desembocadura del arroyo en el río Paraná, determinando condiciones especiales que favorecieron el desarrollo de especies endémicas. No obstante, la presencia de especies compartidas con

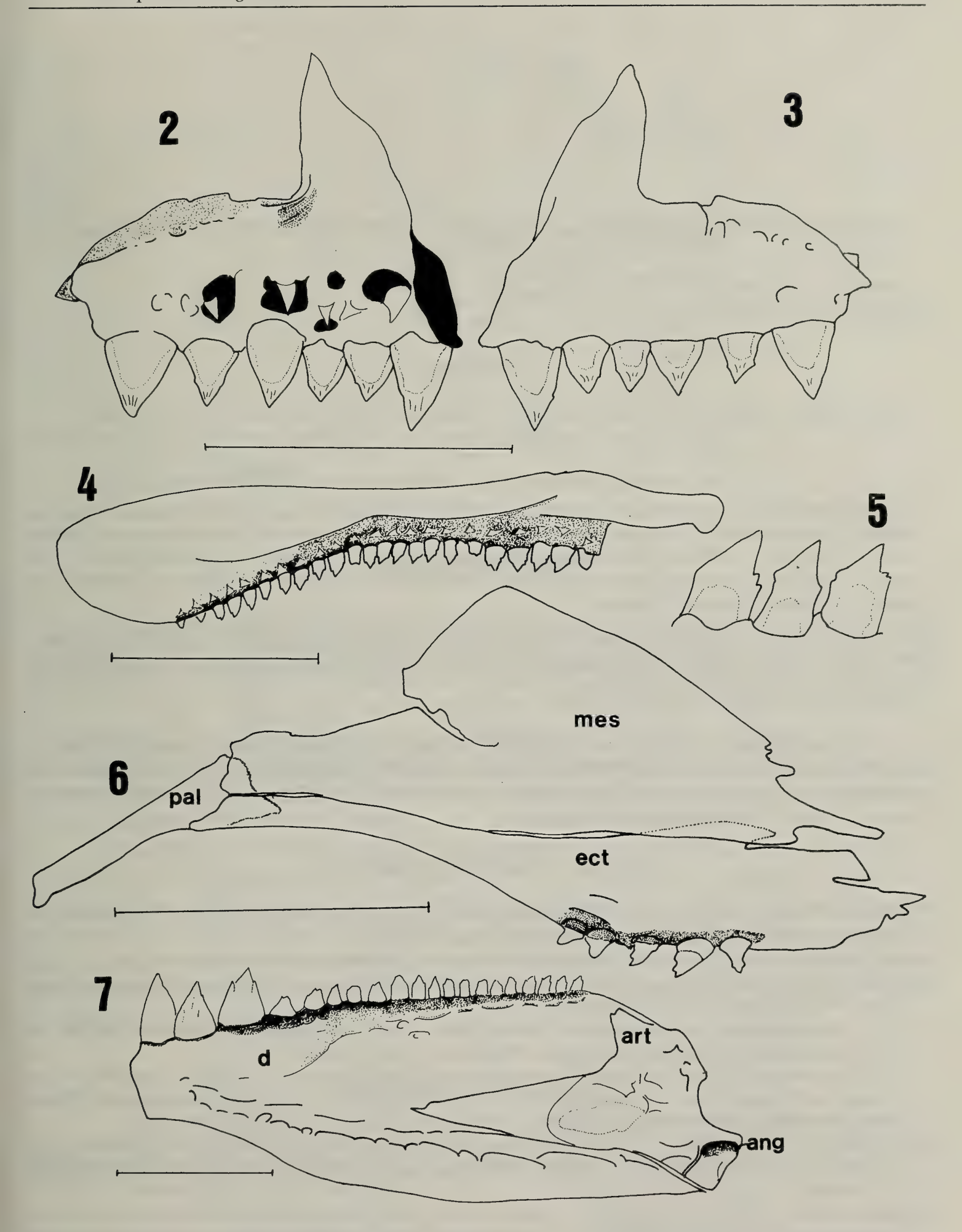


Fig. 2-7. *Oligosarcus menezesi* sp. n., Premaxilar izquierdo: 2, vista interna; 3, vista externa; 4, maxilar izquierdo, vista externa; 5, dientes maxilares; 6, dientes del ectopterigoides, vista externa; 7, dentario, vista externa. Abreviaturas: ang, angular; art, articular; d, dentario; etc, ectopterigoides; mes, mesopterigoides y pal, palatino. Escala: 5 mm.

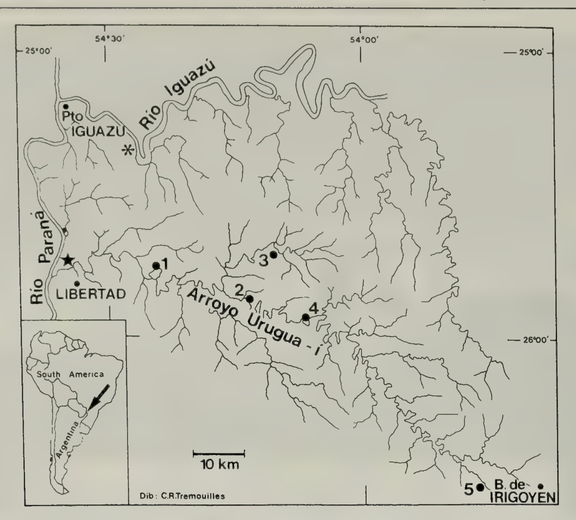


Fig. 8 - Cuenca del Arroyo Urugua-í, Misiones, Argentina: 1, Arroyo Urugua-í en Isla Palacios; 2, Arroyo Urugua-í y Ruta provincial 19, Parque Provincial Islas Malvinas; 3, Arroyo Uruzú (aflante del Arroyo Urugua-í) y Ruta provincial 19, Parque Provincial Islas Malvinas; 4, Arroyo Urugua-í en terrenos de la Cia. "Alto Paraná"; 5, Arroyo Urugua-í en terrenos de la Cia. "Intercontinental". El asterisco indica las Cataratas del Iguazú y la estrella el Salto del Urugua-í.

otros sectores de la cuenca, e incluso de áreas no adyacentes (MIQUELARENA **et al.**, 1994), refleja un grado de aislamiento presente e históricamente relativo, como lo indica la presencia de otros Characiformes.

Agradecimientos: A Naércio Menezes (MZSP), por sus valiosas observaciones y comentarios sobre la nueva especie. A Hugo López (MLP e ILPLA) y Adriana Aquino (ILPLA) por la lectura crítica del manuscrito. A Sergio Gómez que participó en el "Plan de Relevamiento Florístico y Faunístico de la Cuenza del Arroyo Uruguaí" y donó el material utilizado en este trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DINGERKUS, G. & UHLER, L.D. 1977. Enzyme clearing of alcian blue stained whole small vertebrates for demonstration of cartilage. **Stain Technol**, New York, **52**: 229-232.

HOLLISTER, G. 1934. Clearing and dyeing fish for bone study. **Zoologica**, New York, **13**: 81-101.

MENEZES, N. A. 1969. Systematic and evolution of the tribe Acestrorhynchini (Pisces, Characidae). **Arq. Zool. Est. São Paulo.**, S. Paulo, **18** (1-2): 1-150.

__.1987. Três espécies novas de *Oligosarcus* Günther, 1864 e redefinição taxonômica das demais espécies do gênero (Osteichthyes, Teleostei, Characidae). **Bolm Zool.**, São Paulo, **11**: 1-39.

__. 1988. Implications of the distribution patterns of the species of *Oligosarcus* (Teleostei, Characidae) from Central and Southern South America. **In**: HEYER, N.R. & VANZOLINI, P. E. eds. **Proceeding of a Workshop on Neotropical Distribution Patterns.**Rio de Janeiro. Acad. Bras. Ciênc. p. 295-303.

MENEZES, N. A. & GÉRY, J. 1983. Seven new Acestrorhynchin characid species (Osteichthyes, Ostariophysi,Characiformes) with comments on the systematics of the group. **Revue suisse Zool**. Bâle, **90** (3): 563-592.

MIQUELARENA, A.M.; LÓPEZ, H. L. & AQUINO, A. E. 1994. Los Ancistrinae (Pisces: Loricariidae) de Argentina. **In**: DE CASTELLANOS, Z. A. ed. **Fauna de Agua Dulce de la República Argentina**. Buenos Aires, v. 40, cap. 5, p. 1-49.

Recebido em 16.01.1995; aceito em 02.06.1995

A NEW *FERNANDEZINA* FROM BRAZIL (ARANEAE, PALPIMANIDAE)

Martín J. Ramírez[1]
Cristian J. Grismado[2]

ABSTRACT

The male of *Fernandezina tijuca*, new species, is described from Rio de Janeiro, Brazil. Based on morphology of embolus, sister relationship is suggested with *F. acuta* Platnick, 1975.

KEYWORDS. *Fernandezina*, Palpimanidae, new species, Taxonomy, Brazil.

INTRODUCTION

The genus *Fernandezina* Birabén, 1951, comprises four species, three of them from the brazilian states of Pernambuco and Minas Gerais, and one from northern Argentina (PLATNICK, 1975; 1977). An additional species, *F. gyrongensis* Hu & Li, 1987, was described from China, but it was considered misplaced by PLATNICK (1993). *Fernandezina* is recognized by the dorsally unexpanded femur I, the tarsus I nearly as long as tibia I, and the enlarged abdominal scutum of males, covering at least half of dorsum (PLATNICK, 1975; 1977). A fourth brazilian species is here described from Tijuca National Park, Rio de Janeiro.

The embolus of this new species is peculiar by its rather straight, long and acute shape. Only *Fernadezina acuta* Platnick, 1975, has a similar embolus, among all *Fernandezina* and *Anisaedus* Simon, 1893 species. As *Anisaedus* is supposed to be the sister group os *Fernandezina* (PLATNICK, 1975), and straight and long embolus is present only in the *walckenaeri* group of *Otiothops* (a derivative group no closely related with both genera), the feature appears to be a synapomorphy linking *Fernandezina acuta* and *F. tijuca* sp. n. as sister species.

MATERIAL AND METHODS

Specimens are deposited in Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo (MZSP, J. L. Leme) and Museo Argentino de Ciencias Naturales (MACN, C. L. Scioscia). The format of description follows PLATNICK (1975). All measurements are in millimeters.

1. Departamento de Biología, Laboratorio de Artrópodos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Pabellón II Ciudad Universitaria, 1428, Buenos Aires, Argentina. (Becario UBA in the MACN)
2. Museo Argentino de Ciencias Naturales, Av. Angel Gallardo 470 (1405) Buenos Aires, Argentina.

Fernandezina tijuca sp. n.

(Figs. 1, 2)

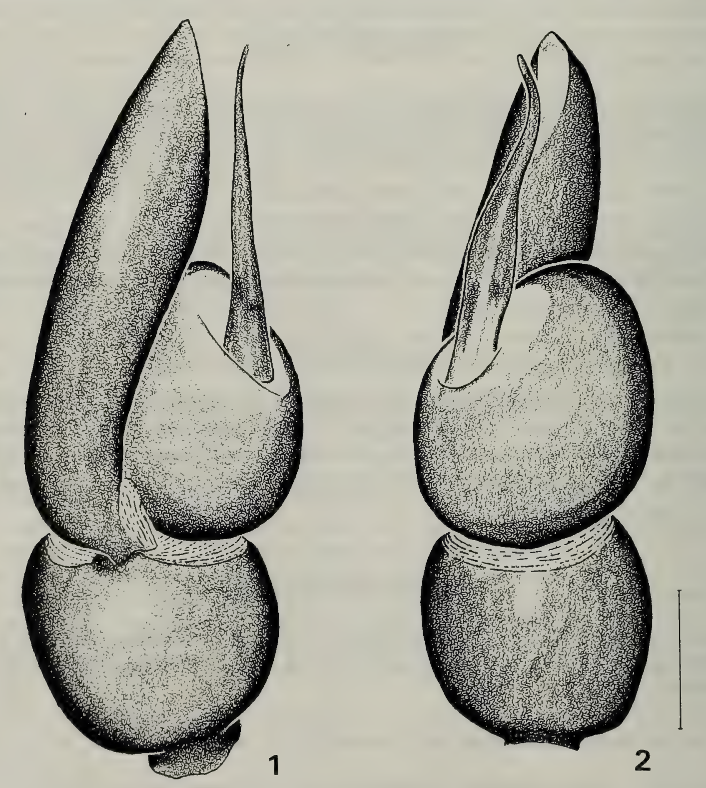
Type. Male holotype, Brazil, Rio de Janeiro State: Rio de Janeiro, Parque Nacional da Tijuca, 16.VI.1994, M. Ramírez & R. Baptista col. (MZSP).

Etimology. The specific name is a noun in apposition taken from the type locality.

Diagnosis. *Fernandezina tijuca* resembles *F. acuta* but may be distinguished by the long almost straight embolus and the long cymbial tip (figs. 1, 2).

Male. Total length 2.4. Carapace 1.2 long, 0.88 wide. First leg: femur 1.08 long, 0.26 high; patella 0.77 long; tibia 0.67 long; metatarsus 0.37 long; tarsus 0.52 long. Posterior median eyes separated by one and one-half times their diameter. All sclerotized integuments reddish-brown. Abdominal scutum covering two thirds of dorsum. One brown area at each side of abdomen, leaving a narrow cream strip on unsclerotized dorsum. Unsclerotized venter cream. Male palpal tibia globose, same size as tegulum (figs. 1, 2). Cymbium with apex almost as long as tegulum. Embolus originating retrolaterally, long, straight and flattened, partially translucent.

Natural history. Specimens were collected on leaf litter in forest. One immature



Figs. 1,2. *Fernandezina tijuca* sp. n., right palp: 1, prolateral view; 2, ventral view. Scale bar = 0,1 mm.

(MACN) from same locality probably belongs to the same species.

Acknowledgments. Renner Baptista (Universidade Federal do Rio de Janeiro) provided valuable help in field work. Helpful comments on a draft of the manuscript were provided by Maria Elena Galiano (MACN). Support for this project was provided by a graduate fellowship of the Universidad de Buenos Aires to the former author.

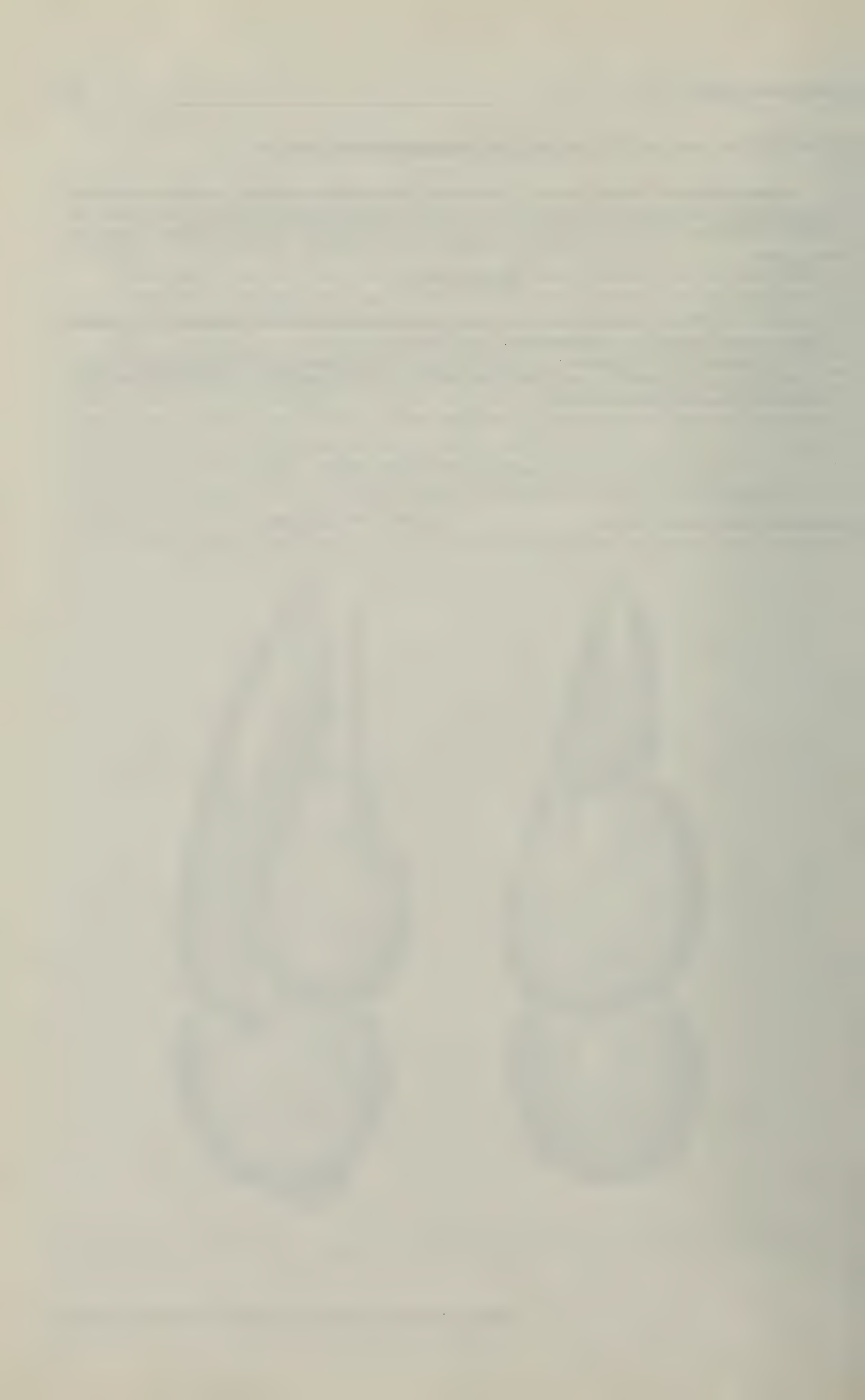
REFERENCES

PLATNICK, N. I. 1975. A Revision of the Palpimanid Spiders of the New Subfamily Otiothopinae (Araneae, Palpimanidae). **Amer. Mus. Novitates**, New York, **2562**:1-32.

__. 1977. Notes on chilean Palpinanidae (Arachnida, Araneae). **J. Arachnol**, Lubbock, **3** (3):203-205.

__. 1993. **Advances in Spider Taxonomy 1988-1991**; With Synonymies and Transfers 1940-1980. New York, New York Entomological Society. 846 p.

Recebido em 07.02.1995; aceito em 19.06.1995.



ANTARCTIC CIRRIPEDIA (CRUSTACEA) COLLECTED BY THE BRAZILIAN ANTARCTIC PROGRAM (1983-1986)

Paulo S. Young[1]
Alexandre C. Leta[1]

ABSTRACT

Seven species of cirripeds were found in Bransfield Strait, Antartic: *Australscalpellum schizmatoplacianum* Newman & Ross, 1971. *Litoscalpellum compactum* (Borradaile, 1916) comb. n., *L. discoveryi* (Gruvel, 1906), *Anguloscalpellum angulare* Cantell 1930) *Trianguloscalpellum liberum* (Nilsson-Cantell, 1930), *T. magnaecarinae* (Nilsson-Cantell, 1930) and *Brathylasma corolliforme* (Hoek, 1883). *Trianguloscalpellum compactum* is transferred to *Litoscalpellum* Newman & Ross, 1971, due to a reduction in the size of plates. Five of the species have their geographic distribution restricted to the Antarctic Peninsula; only *L. discoveryi* and *B. corolliforme* are more widespread distributed in the Antarctic.

KEYWORDS. Crustacea, Cirripedia, Antarctic, Taxonomy.

INTRODUCTION

The Brazilian Antarctic Program between 1983 and 1986 carried out four expeditions (PROANTAR I to IV) which set out during the period dredged between 61º and 65º S (NONATO **et al.**, 1992). The purpose of this paper is to identify the species collected from these expeditions and review those with taxonomic problems.

Abbreviations cited in the text: CH, Capitulum height; CR, Carino-rostral diameter; MNRJ, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro; PH, Peduncle height.

Scalpellidae, Brochiinae

Australscalpellum schizmatoplacianum Newman & Ross, 1971

Australscalpellum schizmatoplacianum NEWMAN & ROSS, 1971: 131, pl. 12d, e, fig. 66.

Material examined. ANTARCTIC: 63º25'S, 62º19'W, 14.II.1986, 135m, 1 specimen, CH, 3.8 mm, PH, 1.7 mm (MNRJ 2554).

Geografic distribution. Antarctic Peninsula.

Remarks. The specimen examined is not fully developed. It agrees with NEWMAN

1. Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Quinta da Boa Vista, 20940-040, Rio de Janeiro, RJ, Brazil.

& ROSS (1971) description, except for the straight occludent margins of tergum and scutum, both with the same length, and by the umbonal region of inframedian latus not being elevated.

Scalpellidae, Meroscalpellinae

Litoscalpellum compactum (Borradaile, 1916) comb. n.

Scalpellum compactum BORRADAILE, 1916: 130, fig. 3; NILSSON-CANTELL, 1921: 198, fig. 30.
Trianguloscalpellum compactum; ZEVINA, 1981: 307, fig. 231.
Arcoscalpellum compactum; NEWMAN & ROSS: 58, fig. 24.

Material examined. ANTARCTIC: 62º30'S, 54º16'W, 28.I.1985, 415m, 14 specimes on gorgonian axes, CH, 2.4 - 7.9 mm, PH, 1.2 - 4.3 mm (MNRJ 2552).

Geographic distribution. Antarctic Peninsula.

Remarks. The specimens agree with the redescription of NILSSON-CANTELL (1921), presenting specimens of many distinct stages of development. The capitulum is very enlarged at the basal region in the fully developed specimens, its breadth equaling its width. The carinal latus is divided in two areas, a very small and concave superior one and an inferior larger and convex area. The umbo is situated at carinal margin between the two areas (figs. 1-3). Some rostra are narrow and triangular in shape, and present two small distal lateral projections (figs. 4-6). The capitular plates present thin inconspicuous growth lines. These specimens show that *L. compactum* presents a symmetric reduction during ontogeny, thus justifying the inclusion of this species in the genus *Litoscalpellum*. Besides, the carina presents a dislodged umbo from the apical to a subapical region in larger specimens. Although apparently a characteristic of the family Scalpellidae, this feature has development quite distinct from that of species included in this family. The numbers of articles of the cirri of three specimens are listed in table I. *L. compactum* was previously collected between 75 and 150 meters depth (NEWMAN & ROSS, 1971) being herein recorded from 415 meters.

Litoscalpellum discoveryi (Gruvel, 1906)
(Fig. 7)

Scalpellum discoveryi GRUVEL, 1906: 271; 1907: 2, fig. 4-6; NILSSON-CANTELL, 1928: 11, fig. 5; 1931: 7; 1939: 230, fig. 2.
Scalpellum (Arcoscalpellum) discoveryi; BORRADAILE, 1916: 128, fig. 1; BAGE,1938:5.
Scalpellum (Arcoscalpellum) nynphonis; BORRADAILE, 1916: 129, fig. 2.
Litoscalpellum discoveryi; NEWMAN & ROSS, 1971: 117, pl. 10f, fig. 61; ZEVINA, 1981: 124, fig. 86.

Material examined. ANTARCTIC: 62º48'S, 54º20'W, 18.I.1983, 280m, 7 specimens on Bryozoa, CH, 1.7 - 3.3 mm, PH, 0.7 - 1.4 mm (MNRJ 2548).

Geographic distribution. Ross Sea to Antarctic Peninsula; South Georgia.

Remarks. GRUVEL (1907) and NEWMAN & ROSS (1971) commented that this species was found on Pycnogonida. The specimens reported herein were only found on colonies of Bryozoa. The specimens are little developed (fig. 7), lacking the reduced

Table I. Counts of cirri articles and caudal appendage from three specimens of *Litoscalpellum compactum* (Borradaile, 1916) from Antarctic (+, broken appendage, CA, caudal appendage).

	I	II	III	IV	V	VI	CA
MNRJ 2552a	6/7	13/11	12/12	14/13	14+/13	14/14	1
	6/7	11/12	14/13	13/14	14/11+	15/14	1
MNRJ 2552b	6/8	12+/12	14/14	13/13	14/13+	14+/15	1
	7/8	13+/11+	14/14	14/12+	16/16	16/14	1
MNRJ 2552h	6/7	13/11	14/14	14/15	16/15	15/15	1
	3/7	12/11	14/13	14/14	14/15	14+/13+	1

plates described by GRUVEL (1907). This reduction starts to appear when the specimens are only 10 mm of height. Moreover, the appearance of the apicotergal arm of scutum also appears in specimens larger than 10 mm, as can be noted in NILSSON-CANTELL (1939: 230, fig. 2). The upper latus has a gradual change in shape with development. Smaller specimens have a quadrangular shape, with a rounded angle near the inframedian latus. As the specimens grow, this angle turns on a small straight margin, making a pentagonal appearance. The inframedian latus has, beyond the triangular shape, a projection directed from the apical region to the upper-latus. This feature (fig. 7) is not cited by other authors. The mandible bears three teeth, but the lower angle is less pectinated than in the specimens examined by NILSSON-CANTELL (1939, fig. 2) and NEWMAN & ROSS (1971, fig. 61). The first maxilla has a deep median notch, and presents three large spines on the upper margin and several smaller spines on lower margin, as had been noted by NEWMAN & ROSS (1971). NILSSON-CANTELL (1928) observed a maxilla without notch and with few spines. The small unarticulate appendage does not bear setae. The numbers of articles of the cirri of one of the specimens (MNRJ 2548) are CI, 5/6, CII, 8/9, CIII, 10/10, CIV, 10/11, CV, 9/9, CVI, 11/11, and, caudal appendage 1.

Scalpellidae, Arcoscalpellinae

Anguloscalpellum angulare **(Nilsson-Cantell, 1930)**

Scalpellum angulare NILSSON-CANTELL, 1930: 239, fig. 7; 1939: 228.
Arcoscalpellum angulare; NEWMAN & ROSS, 1971: 48, pl. 9G, fig. 16.
Anguloscalpellum angulare; ZEVINA, 1981: 262, text-fig. 196.

Material examined. ANTARCTIC: 61º44'S, 57º52'W, 23.I.1984, 310 m, 2 specimens, CH, 4.2 - 4.5 mm; PH, 2.6 - 2.7 mm (MNRJ 2549); 62º48'S, 54º20'W, 18.I.1983, 280 m, 5 specimens, CH, 1.5 - 2.8 mm, PH, 0.7 - 1.3 mm (MNRJ 2547); 63º17'S, 62º30'W, 14.II.1986, 157 m, 1 specimen, CH, 4.8 mm, PH, 2.9 mm (MNRJ 2558); 63º25'S, 62º19'W, 14.II.1986, 135 mm, 3 specimens, CH, 3.7 - 5.1 mm, PH, 1.9 - 2.7 mm (MNRJ 2553).

Geographic distribution. Antartic Peninsula.

Remaks. These specimens are easily distinguished by their very long bristles on cuticle, the widely spaced growth ridges, and the inframedian latus with an elevated apical region (NILSSON-CANTELL, 1930). Due to the distinct sizes of the specimens collected, some distinctions may be observed. The small individuals have the scutum

with a recurved apex overlapping the tergum, as well as an occludent margin convex in outline near its apex. Anteriorly, the rostrum has a rectangular shape due to the lateral projections, posteriorly becoming triangular and well developed. The inframedian latus is little projected in small specimens.

Trianguloscalpellum liberum (Nilsson-Cantell, 1930)

(Fig. 8)

Scalpellum liberum NILSSON-CANTELL, 1930: 233, figs. 3,4; 1931: 7.
Arcoscalpellum liberum: NEWMAN & ROSS, 1971: 68, pl. 9h, fig. 32.
Trianguloscalpellum liberum; ZEVINA, 1981: 302, fig. 228.

Material examined. ANTARCTIC: 61º44'S, 57º52'W, 23.I.1984, 310 m, 3 specimens, CH, 1.8 - 3.9 mm, PH, 0.3 - 2.8 mm (MNRJ 2550); 62º30'S, 54º16'W, 28.I.1985, 412m, 1 specimen, CH, 3.9 mm; PH, 3.2 mm (MNRJ 2551); 63º28'S, 62º31'W, 13.II.1986, 168m, 5 specimens, CH, 5.5 - 6.3 mm, PH, 3.4 - 5.3 mm (MNRJ 2557).

Geographic distribution. Antarctic Peninsula.

Remarks. NILSSON-CANTELL (1930) observed plates "beautifully sculptured with growth lines and longitudinal lines". The specimens observed herein have fully developed growth lines, but in some specimens the longitudinal lines are inconspicuous. Besides, the specimens do not present an apico-basal ridge along the carinal latus. A dissected specimen showed four teeth at the mandible (fig. 8), instead of the three observed by NEWMAN & ROSS (1971).

Trianguloscalpellum magnaecarinae (Nilsson-Cantell, 1930)

(Figs. 9-10)

Scalpellum magnaecarinae NILSSON-CANTELL, 1930: 236, figs. 5,6.
Arcoscalpellum magnaecarinae; NEWMAN & ROSS, 1971: 70, fig. 33.
Trianguloscapellum magnaecarinae; ZEVINA, 1981: 299, fig. 226.

Material examined. ANTARCTIC: 63º17'S, 62ª30'W, 14.II.1986, 157 m, 1 specimen, CH, 9.5 mm, PH, 3.9 mm (MNRJ 2559); 63º28'S, 62º31'W, 13.II.1986, 168 m, 1 specimen, CH, 6.0 mm, PH, 3.3 mm (MNRJ 2560).

Geographic distribution. Antarctic Peninsula.

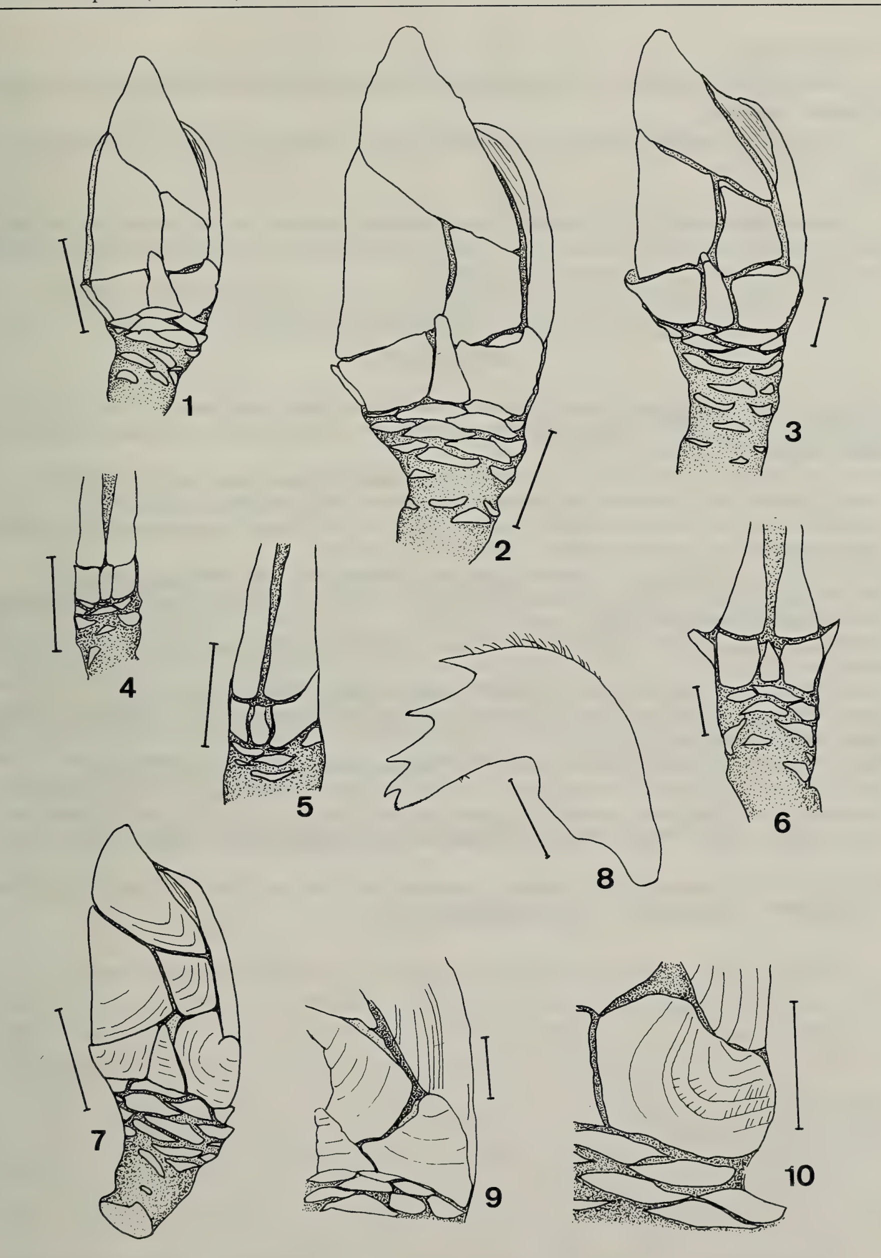
Remarks. Both specimens have few radial lines, and are distinct only on the carina and on carinal region of the tergum, upper latus and carinal latus. Besides, the scutum apex overlaps the tergum and has a straight occludent margin. One of the specimens had its umbo of carinal-latus removed from the apex (figs. 9, 10) to the medial region of the carinal margin.

Bathylasmatidae

Bathylasma corolliforme (Hoek, 1883)

Bathylasma corolliforme; NEWMAN & ROSS, 1971: 143 (synonymy).

Material examined. ANTARCTIC, 61º08'S, 54º34'W, 1.II.1986, 240 m, 5 specimens and fragments, CR, 2.3 - 5,7 cm (MNRJ 2555); 63º28'S, 62º31'W, 13.II.1986, 168 m, 18 specimens and fragments, CR, 0,8 -



Figs. 1-10. *Litoscalpellum compactum* (Borradaile), MNRJ 2552, 1-3, right lateral view of distinct stages of development (growth lines are not represented); 4-6, rostral view. *L. discoveryi* (Gruvel), MNRJ 2548, 7, right lateral view. *Trianguloscalpellum liberum* (N.-Cantell), MNRJ 2557, 8, mandible. *T. magnaecarinae* (N.-Cantell), MNRJ 2559-2560, 9-10, right carinal-latus of two specimens. Figs. 1-7, 9-10, scale bar 1mm; fig. 8, 2mm.

2,7 cm (MNRJ 2556).

Geographic distribution. Circumantartic, Kerguelen Islands, South Sandwich Islands and South Georgia.

Remarks. Species common to Antarctic region (HOEK, 1883: 155; NEWMAN & ROSS, 1971: 143).

Acknowledgments. To Dr. Edmundo Nonato (Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo) for the donation of the material included in this study, Dr. Gustavo Nunan (Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro) for comments on the manuscript.

REFERENCES

BAGE, F. 1983. Cirripedia. **Austr. Antarct. Exped. 1911-1914, Sci. Rep. Zool. Bot.**,Ser. C, **2**(7):5-14.

BORRADAILE, L. A. 1916. Crustacea. Part III. Cirripedia. **Br. Antarct. Terra Nova Exped. 1910-1913, Zool.**, London, **3**: 127-136.

GRUVEL, A. 1906. Cirrhipèdes du Discovery. **Bull. Mus. natn. Hist. nat. Paris**, Paris **12**: 270-273.

__. 1907. Crustacea. VI. Cirrhipèdes. **Nat. Antarct. Exped. Nat. Hist. Zool. Bot.**, London, **3**:1-4.

HOEK, P. P. C. 1883. Report on the Cirripedia collected by H. M. S.Challenger during the years 1873-76. **Rep. scient. Results Voy. Challenger. Zool.**, London, part 25, **8**: 1-169.

NEWMAN, W.A. & ROSS, A. 1971. Antarctic Cirripedia. **Antarct. Res. Ser.** , Washington, **14**: 1-257.

NILSSON-CANTELL, C.A. 1921. Cirripeden-Studien. Zur Kenntnis der Biologie, Anatomie und Systematik dieser Gruppe. **Zool. Bidr. Upps.**,Uppsala, **7**: 75-397.

__. 1928. Studies on cirripedes in the British Museum (Nat.Hist.). **Ann. Mag. Nat. Hist.**, London, Ser. 10, **2 (7):1-39.**

__. 1930. Thoracic cirripeds collected in 1925-1927. **Discovery Rep.**, Cambridge, **2**: 223-260.

__. 1931. Cirripeds from the Indian ocean and Malay archipelago in the British Museum (nat. Hist.), London. **Ark. Zool.** Uppsala, **23A**(18): 1-12.

__. 1939. Thoracic cirripedes collected in 1925-1936. **Discovery Rep.**, Cambridge, **18**: 223-238.

NONATO, E. F.; PETTI, M.A.V.; PAIVA, P.C. de & BRITO, T.A.S. 1992. Programa Antártico Brasileiro: Amostragem de organismos bentônicos realizadas nas seis primeiras expedições (1982 a 1988), com a participação do N. /Oc. "Prof. W. Besnard". **Relat. int. Inst. oceanogr. Univ. S. Paulo**, São Paulo (32):1-12.

ZEVINA, G.B. 1981. Barnacles of the suborder Lepadomorpha of the world ocean. I. Family Scalpellidae. **Fauna SSSR**, Leningrad, **127**:1-406 (in russian).

Recebido em 20.06.1994; aceito em 20.06.1995

AVES QUE VISITAM UMA FIGUEIRA ISOLADA EM AMBIENTE ABERTO, ESPÍRITO SANTO, BRASIL

Maria Martha Argel-de-Oliveira[1, 2]
Rodolfo Antônio de Figueiredo [1]

ABSTRACT

BIRDS VISITING AN ISOLATED FIG-TREE IN OPEN LANDSCAPE, ESPÍRITO SANTO, BRAZIL. Thirty species of birds were observed at an isolated tree of *Ficus clusiifolia* Shott (Moraceae) at Reserva Florestal de Linhares, Espírito Santo, Brazil, in July 17-27, 1992. Twenty-two of these species consumed its syconia, and most of them are probable seed dispersers, including the three most frequent visitors, *Thraupis sayaca* (L., 1766), *T. palmarum* (Wied, 1821) and *Euphonia chlorotica* (L., 1776). These three are, however, pulp mashers, and may be somewhat inefficient in carrying away the seeds. The only seed predator is *Brotogeris tirica* (Gmelin, 1788). Most of the species frequented also forest habitats (chiefly forest border) and probably carry fig seeds to these habitats. Isolated fig trees seems to be heavily visited and may represent an important food resource to frugivorous birds.

KEYWORDS. Birds, Espírito Santo, *Ficus clusiifolia*, frugivory, ornithochory.

INTRODUÇÃO

O desmatamento de florestas tropicais muitas vezes deixa vestígios da antiga vegetação, como fragmentos florestais, cercas vivas e árvores isoladas. Há alguns anos, o estudo da fauna de fragmentos florestais e de sua dinâmica tem ocupado grande número de pesquisadores nas regiões tropicais, inclusive no sudeste brasileiro (WILLIS, 1979; FONSECA, 1989, 1991; MOTTA-JÚNIOR, 1990). A importância das árvores isoladas para a fauna nativa tem merecido menor atenção, embora sejam comuns nas pastagens brasileiras. São, em geral, plantas de grande porte, poupadas de corte por terem frutos comestíveis ou por fornecerem sombreamento. São poleiros naturais para as aves que buscam descanso, proteção ou alimento (GUEVARA & LABORDE, 1990) e muitas vezes constituem pontos de parada para animais florestais, que se deslocam entre remanescentes florestais. Para algumas espécies animais florestais de exigências ecológicas

1. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas. C. Postal 6109. CEP 13083-970. Campinas, SP, Brasil. (Bolsista CAPES, curso de Pós-graduação em Ecologia)
2. Av. Irerê, 198. CEP 04064-000. São Paulo, SP, Brasil.

menos estritas, a permanência desses elementos ameniza os efeitos negativos que a alteração radical da paisagem acarreta sobre suas populações. Os recursos oferecidos podem ser explorados também pelos animais do ambiente aberto circundante.

Plantas zoocóricas isoladas têm o atrativo adicional de oferecerem alimento para animais que incluem frutos em suas dietas. Nesse contexto, as figueiras, que atingem grande tamanho e que freqüentemente permanecem de pé após desmatamentos, podem ter papel de destaque. Sua frutificação é abundante e os sicônios, macios, pequenos e com sementes também pequenas, são aproveitados facilmente e por grande número de aves e de mamíferos (TREJO-PÉREZ, 1976; BREITWISCH, 1983; JORDANO, 1983; SCOTT & MARTIN, 1984; WHEELWRIGHT **et al.**, 1984; COATES-ESTRADA & ESTRADA, 1986; GUEVARA & LABORDE, 1993). Se em circunstâncias normais os figos já são considerados, por muitos autores, como recursos-chave para os frugívoros de florestas tropicais (TERBORGH, 1986), na situação de isolamento é provável que a importância das figueiras cresça.

Analisamos a visitação de aves a uma figueira isolada, em frutificação, no meio de uma área aberta em terreno originalmente ocupado por Floresta Atlântica, para determinar que espécies utilizavam a planta, de que forma o faziam e quais suas características ecológicas.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo. O trabalho foi desenvolvido na Reserva Florestal de Linhares (RFL) (19º06'-19º18'S e 39º45'- 40º19'W), município de Linhares, Espírito Santo (Brasil), a uma altitude de 30 m sobre o nível do mar. O estudo foi conduzido em uma área ajardinada, de fisionomia aberta, próxima a residências e outras edificações, onde predominam gramados com plantas frutíferas e floríferas esparsas . Nos arredores imediatos existem remanescentes florestais: uma mata ciliar secundária que se desenvolveu ao longo do córrego Pau Atravessado, que passa cerca de 200 m ao norte da árvore estudada, e um talhão de mata de tabuleiro em bom estado de preservação, que existe a sudoeste e cuja borda dista cerca de 500 m da planta.

A planta estudada é um indivíduo de *Ficus clusiifolia* Schott (**sensu** CARAUTA, 1989) (Moraceae) com cerca de 12 m de altura e um diâmetro de aproximadamente 25 m e que, à época do estudo, encontrava-se em plena frutificação. Os sicônios dessa espécie medem entre 4 e 8 mm de diâmetro por 3 a 6 mm de altura (CARAUTA, 1989). Figos amarelos (quase maduros), alaranjados e vermelhos (maduros) estiveram disponíveis na planta durante quase todo o período de estudo, exceto nos últimos dias, após uma forte ventania que derrubou todos, menos os amarelos. A árvore foi observada entre 17 e 27 de julho de 1992 por um total de 16h40min, que cobriram todo o período entre o nascer e o pôr-do-sol (exceto o horário entre 12h15min e 13h20min). As observações foram feitas a partir de pontos que distavam cerca de 10 m da planta, com o auxílio de binóculos (8x).

Foram anotadas as espécies visitantes, a ocorrência ou não de consumo de sicônios e a forma de coleta e ingestão. A folhagem cerrada e a movimentação constante das aves impediam o acompanhamento de cada indivíduo que chegava, tornando impossível quantificar o número de visitas e o tempo de permanência de cada ave. Uma indicação sobre quais as aves mais assíduas da planta foi obtida dividindo o período de observação em intervalos com 10 minutos de duração e anotando as espécies presentes em cada intervalo. O cálculo da freqüência (F) para cada espécie foi $F = n/N$, onde: n = número de intervalos em que uma dada espécie foi observada e N = número total de intervalos em que houve observação (N = 100). Os mesmos fatores prejudicaram a determinação do número de indivíduos de cada espécie que freqüentavam a planta simultaneamente. É apresentado o número aproximado de aves observadas chegando juntas. Em alguns casos, as aves formavam pequenos grupos, cujo tamanho é indicado, mas mais de um desses grupos podiam estar presentes ao mesmo tempo. Foram anotados, ainda, os encontros agressivos (perseguições em vôo, aves pousadas sendo deslocadas por outras) e a espécie a que pertenciam o indivíduo agressor e o agredido.

RESULTADOS

Os sicônios de *F. clusiifolia* foram explorados como alimento por 22 espécies de aves (tab. I). A maior parte dessas aves (N=18) tem dieta mista, composta por invertebrados e frutos, variando a importância relativa de cada um desses itens. São exceções *Pteroglossus aracari*, *Euphonia violacea* e *E. chlorotica*, espécies em que a ingestão de matéria animal parece ser muito rara ou inexistente (HAVERSCHMIDT, 1968; SNOW & SNOW, 1971; REMSEN **et al.**, 1993), e *Brotogeris tirica*, que se alimenta não só da polpa dos frutos, mas também de suas sementes (MARCONDES-MACHADO & ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1988). A maior parte (N=21) freqüenta ambientes florestais da Reserva, quer a borda, quer o interior das matas, embora muitas sejam amiúde observadas também nos ambientes abertos (N= 11). Apenas *Ramphocelus bresilius* é característica de áreas abertas, vegetações arbustivas ou capoeiras pouco desenvolvidas. Assim, as

Tabela I. Aves observadas alimentando-se dos sicônios de *Ficus clusiifolia*, em Linhares (Espírito Santo), entre os dias 17 e 27 de julho de 1992. (1, freqüência de ocorrência na planta estudada (número de intervalos em que a espécie foi observada / número de intervalos de observação); 2, ambientes preferenciais de ocorrência, segundo observações na região: A - ambiente aberto; B - borda; M - mata (em ordem decrescente de freqüência de observação); 3, F - frugívora; G - granívora; I - insetívora (inclui outros invertebrados); L - folhívora; N - nectarívora (em ordem de importância: freqüência de consumo e/ou volume de material ingerido); 4, V - em vôo; P - pousado (dispostos em ordem decrescente de freqüência de utilização pela ave; quando separados por /, os modos eqüivalem em importância); 5, I - ingere sicônios inteiros, sem mandibulação; P - arranca pedaços de sicônios presos à planta; Mi - masca e engole inteiros; Mc - masca e deixa cair todo ou em parte; M* - mandibula brevemente, sem mascar.

Espécies	Freqüência [1]	Ambiente[2]	Dieta[3]	Ingestão de sicônios Coleta[4]	Processamento[5]
Thraupis sayaca (Linnaeus, 1766)	0,97	B/A	F I N L	P,V	Mi Mc
Thraupis palmarum (Wied, 1821)	0,91	B/A	F I N	P,V	Mi Mc
Euphonia chlorotica (Linnaeus, 1776)	0,83	B	F	P	Mc Mi
Brotogeris tirica (Gmelin, 1788)	0,46	B/A	G F	P	Mi
Euphonia violacea (Linnaeus, 1758)	0,43	M/B	F	P	Mc Mi
Dacnis cayana (Linnaeus, 1766)	0,39	B/M	I F N	P	McMi
Tyrannus melancholicus Vieillot, 1819	0,35	A/B	I F	V	I
Turdus leucomelas Vieillot, 1818	0,34	B/A	F I	V, P	I
Pitangus sulphuratus (Linnaeus, 1766)	0,33	A/B	I F	V, P	I
Turdus amaurochalinus Cabanis 1851	0,33	A/B	F I	V/P	I M*
Elaenia flavogaster (Thunberg, 1822)	0,23	A/B	F I	V, P	I
Saltator maximus (Müller, 1776)	0,21	B	F I	P,V	Mi Mc
Megarhynchus pitangua (Linnaeus, 1766)	0,16	B	I F	V, P	I
Cacicus haemorrhous (Linnaeus, 1766)	0,16	B/M	I F	P	Mi
Ramphocelus bresilius (Linnaeus, 1766)	0,15	A	F I	P,V	Mc
Turdus rufiventris Vieillot, 1818	0,14	B/A	F I	P	I
Parula pitiayumi (Vieillot, 1817)	0,11	B	I F	P	Mc
Myiozetetes similis (Spix, 1825)	0,11	B	I F	V	I M*
Celeus flavescens (Gmelin, 1788)	0,08	M	I F	P	I
Pteroglossus aracari (Linnaeus, 1758)	0,03	M/B	F	P	I
Elaenia sp.	0,03	A/B	F I	?	I
Platycichla flavipes (Vieillot, 1818)	0,03	B/M	F I	P	I

Tabela II. Aves que pousaram em *Ficus clusiifolia* sem se alimentarem dos sicônios, em Linhares (Espírito Santo), entre os dias 17 e 27 de julho de 1992. (1, freqüência de ocorrência na planta estudada (número de intervalos em que a espécie foi observada / número de intervalos de observação); 2, ambientes preferenciais de ocorrência, segundo observações na região: A - ambiente aberto; B - borda; M - mata (em ordem decrescente de freqüência de observação); 3, F - frugívora; I - insetívora (inclui outros invertebrados); N - nectarívora (em ordem de importância: freqüência de consumo e/ou volume de material ingerido).

Espécies	Freqüência[1]	Ambiente[2]	Dieta[3]	Utilização da planta
Guira guira (Gmelin, 1788)	0,01	A	I	local de pouso
Glaucidium brasilianum (Gmelin, 1788)	0,02	M/B	I	poleiro de alimentação
Eupetomena macroura (Gmelin, 1788)	0,04	B/A	N I	captura de insetos?
Furnarius rufus (Gmelin, 1788)	0,01	A	I	local de pouso
Machetornis rixosa (Vieillot, 1819)	0,01	A	I	local de pouso
Camptostoma obsoletum (Temminck, 1824)	0,01	B/A	I F	captura de insetos; possível alimentação com sicônicos
Mimus saturninus (Lichtenstein, 1823)	0,01	A	F I N	possível alimentação com sicônicos
Nemosia pileata (Boddaert, 1783)	0,01	B	I F	alimentação com sicônios

sementes dessa figueira estão sendo transportadas, tanto para o interior e à borda da mata, quanto para os ambientes abertos.

Doze espécies ingerem inteiros os sicônios, duas delas às vezes mascando brevemente; dez espécies maceram os figos antes da ingestão, sendo que oito delas foram vistas deixando cair partes dos frutos (inclusive cinco das seis espécies mais comuns na planta) (tab. I). A maioria das espécies ingeriu principalmente sicônios de colorido alaranjado, exceto *Cacicus haemorrhous*, que foi vista ingerindo apenas sicônios vermelhos, *Megarhynchus pitangua* e *Turdus leucomelas*, que preferiram os vermelhos aos outros, e *Ramphocelus bresilius*, vista ingerindo apenas um sicônio amarelo. Em geral, as aves coletaram frutos amarelos apenas quando não havia outros disponíveis, como ocorreu com *Euphonia chlorotica*, *E. violacea*, *Thraupis sayaca* e *Saltator maximus*.

A maioria das espécies chegava à planta sozinha ou grupos de duas ou três, exceto *Brotogeris tirica* (grupos de até 15); *Pteroglossus aracari* (até 4), *Cacicus haemorrhous* (em uma ocasião, 4), *Euphonia chlorotica* (até 6), *Thraupis sayaca* (grupos com 4 ou 5) e *Thraupis palmarum* (grupos com até 9). Oito espécies de aves visitaram a planta sem se alimentarem dos sicônios (tab. II).

Foram registrados 29 encontros agressivos entre as aves visitantes (tab. III), dos quais 18 foram intra-específicos. As aves do gênero *Thraupis* foram responsáveis pela maior parte deles: houve 13 ataques de *T. palmarum* a outras aves e 10 de *T. sayaca* (com, respectivamente, nove e seis a aves da mesma espécie).

DISCUSSÃO

Mesmo estando isolada em meio a um ambiente muito diferente de seu ambiente de ocorrência original, a planta é visitada por 30 espécies de aves, das quais 21 constituem dispersores potenciais de suas sementes. Dentre todas, *Brotogeris tirica* é a única que potencialmente inviabiliza as sementes que ingere, pois deve destruí-las para apro-

Tabela III. Encontros agressivos entre aves observados em *Ficus clusiifolia*, em Linhares, Espírito Santo, entre os dias 17 e 27 de julho de 1992. Espécies agredidas: 1, *Machetornis rixosa*; 2, *Tyrannus melancholicus*; 3, *Turdus leucomelas*; 4, *Dacnis cayana*; 5, *Euphonia chlorotica*; 6, *Euphonia* sp.; 7, *Thraupis sayaca*; 8, *Thraupis palmarum*.

	Espécie agredida							
Espécie agressora	1	2	3	4	5	6	7	8
Machetornis rixosa							1	
Myiozetetes similis		1						
Pitangus sulphuratus			1					
Turudus leucomelas			1					
Dacnis cayana				1				
Euphonia chlorotica					1			
Thraupis sayaca					1		6	3
Thraupis palmarum	1					1	2	9

veitar seus nutrientes, como os outros Psittacidae (JORDANO, 1983). Das restantes, algumas provavelmente também o são, havendo na literatura referências a sua frugivoria: *Camptostoma obsoletum* (HAVERSCHMIDT, 1968; FITZPATRICK, 1980), *Mimus saturninus* (ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1989) e *Nemosia pileata* (ISLER & ISLER, 1987; PINESCHI, 1990). Espécies insetívoras provavelmente usam a planta como local de captura de insetos (*Glaucidium brasilianum*, *Eupetomena macroura* e também *C. obsoletum e N. pileata*). A planta deve ser usada por essas espécies, ainda, como poleiro para descanso ou para a observação dos arredores. O uso de árvores isoladas como ponto de observação é comum, por exemplo, em *Guira guira* (MARIÑO, 1981) e em *M. saturninus* (ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1989).

O número de espécies vistas consumindo sicônios é comparável ao verificado por outros autores que estudaram figueiras neotropicais em ambiente de mata: CRUZ (1974) observou 19 espécies de aves alimentando-se de figos, JORDANO (1983) observou 22 e WHEELWRIGHT **et al**. (1984) observaram 21 nas espécies de *Ficus* que estudaram, o primeiro na Jamaica, os outros na Costa Rica. Em mata semidecídua do planalto paulista, FIGUEIREDO (1994) encontrou 12 espécies visitando as figueiras.

É possível que o fato de estar isolada em meio de ambiente aberto não interfira de forma negativa na intensidade de visitação por dispersores potenciais e na taxa de remoção de sementes de uma planta originalmente florestal, como a aqui estudada. Por exemplo, ao estudarem a dispersão de *Stemmadenia donnell-smithii* (Rose) na Costa Rica, McDIARMID **et al**. (1977) verificaram que as plantas em ambiente aberto apresentavam maior freqüência de visitação por aves, maior número de espécies visitantes e maior taxa de remoção de sementes do que as plantas localizadas em florestas fechadas. No entanto, a composição específica do universo de dispersores pode ser alterada, e maior número de sementes pode acabar sendo removido para locais desfavoráveis ao desenvolvimento da plântula. Sementes de figueiras germinam apenas quando expostas a condições especiais de umidade constante, luminosidade e exposição a microorganismos (RAMÍREZ, 1976; LISCI & PACINE, 1994). A remoção intensa de sementes por aves que freqüentam ambientes diversos daquele onde originalmente a planta ocorre pode

acarretar o desperdício de uma quantidade considerável de sementes, comprometendo a eficiência da planta-mãe para a manutenção dos níveis populacionais da espécie, caso tais ambientes não sejam propícios para o estabelecimento das plântulas. No presente caso, além de outras menos assíduas, as duas espécies que mais freqüentaram a planta - *Thraupis sayaca* e *T. palmarum* - são comumente encontradas em ambientes abertos e devem carregar muitas sementes para essas fisionomias. Faltam, no entanto, estudos que avaliem a resposta germinativa de sementes de *F. clusiifolia* expostas a diferentes condições ambientais. Pode ser que justamente a diversidade de hábitat dos dispersores desse indivíduo seja importante para a colonização de áreas onde atualmente a espécie está ausente.

Muitas das espécies que se alimentam dos frutos, inclusive as mais freqüentes na planta (*T. sayaca, T. palmarum, Euphonia chlorotica*), são maceradoras (**sensu** ARGEL-DE-OLIVEIRA, 1992), que derrubam muitos dos sicônios após intensa maceração através de movimentos mandibulares. Estudando outra espécie de *Ficus* no Estado do Espírito Santo, M.M. Argel-de-Oliveira (observação pessoal) verificou que sicônios derrubados após a maceração continham cerca de 42% das sementes férteis contidas em sicônios coletados na planta. Por um lado, isso indica que, durante a maceração, ocorre a remoção e ingestão de sementes férteis. Por outro, revela uma ineficiência na retirada das sementes que também compromete a eficiência dessas aves como dispersores. Além dessas três espécies, outras seis (incluindo *B. tirica*, que não pode ser considerado dispersor) maceram frutos, que são derrubados por várias delas, o que indica uma grande perda de sementes por parte da planta. A preferência por sicônios alaranjados ou vermelhos pode ser devida à maior dificuldade em macerar os frutos amarelos, ainda imaturos.

Quanto à agressividade entre as aves que freqüentaram a figueira, nota-se que mais de 60% dos encontros agressivos foram intra-específicos. A maior incidência de agressividade entre indivíduos da mesma espécie também foi observada em outros trabalhos de frugivoria (LECK, 1969; CRUZ, 1974; FOSTER, 1987). O envolvimento de um determinado táxon na maioria dos eventos agressivos, como ocorre no presente caso com as aves do gênero *Thraupis*, é reportado por FOSTER (1987). Possivelmente, nesses casos, uns poucos indivíduos dessas determinadas espécies estejam envolvidos, pois, segundo PRATT (1984), a ocorrência de agressividade em plantas com frutos é incomum, e está relacionada principalmente à presença de indivíduos que defendem territórios de alimentação.

Agradecimentos: À Fundação M. Brown e Companhia Vale do Rio Doce, pelo apoio financeiro ao Curso de Ecologia de Campo I/III (Curso de Pós-Graduação em Ecologia, IB, UNICAMP), durante o qual foi desenvolvido este trabalho. Agradecemos também as valiosas sugestões apresentadas por dois revisores anônimos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARGEL-DE-OLIVEIRA, M.M. 1989. **Eco-etologia do sabiá-do-campo *Mimus saturninus* (Lichtenstein, 1823) (Passeriformes, Mimidae) no Estado de São Paulo**. 131 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) Instituto de Biologia, UNICAMP. Campinas. [Não publicada]

ARGEL-DE-OLIVEIRA, M.M. 1992. Comportamento alimentar de aves em *Trichilia micrantha* Benth. (Meliaceae) na Serra dos Carajás, Pará. **Bolm Mus. par. Emílio Goeldi**, sér. Zool., Belém, **8**(2): 305-313.

BREITWISCH, R. 1983. Frugivores at a fruiting *Ficus* vine in a Southern Cameroon tropical wet forest. **Biotropica**, Washington, **15**(2): 125-128.
CARAUTA, J.P.P. 1989. *Ficus* (Moraceae) no Brasil: conservação e taxonomia. **Albertoa**, Rio de Janeiro, **2**: 1-365.
COATES-ESTRADA, R. & ESTRADA, A. 1986. Fruiting and frugivores at a strangler fig in the tropical rain forest of Los Tuxtlas, Mexico. **J. trop. Ecol.**, Cambridge, **2**: 349-357.
CRUZ, A. 1974. Feeding assemblages of Jamaican birds. **Condor**, Santa Clara, **76**(1): 103-107.
FIGUEIREDO, R.A. de. 1994. **Fenologia e polinização de três espécies de figueiras em mata semidecídua da região de Campinas, SP**. 116 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) Instituto de Biologia, UNICAMP. Campinas [Não publicada]
FITZPATRICK, J.W. 1980. Foraging behavior of neotropical Tyrant Flycatchers. **Condor**, Santa Clara, **82**: 43-57.
FONSECA, G.A.B. 1989. Small mammal species diversity in Brazilian tropical primary and secondary forests of different sizes. **Revta bras. Zool.**, Curitiba, **6**(3): 381-421.
___. 1991. Muitas reservas pequenas: uma solução? **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, **13**(76): 18-19.
FOSTER, M.S. 1987. Feeding methods and efficiencies of selected frugivorous birds. **Condor**, Santa Clara, **89**: 566-580.
GUEVARA, S.S. & LABORDE, D.J. 1990. Uso de árboles aislados para el manejo de pastizales tropicales: su contribución al mantenimiento de la diversidad de espécies de la selva. **In**: ATELIER SUR L'AMÉNAGEMENT ET LA CONSERVATION DE L'ÉCOSYSTÈME FORESTIER TROPICAL HUMIDE, Caiena, Guiana Francesa, 1990. **Actes**. MAB/UNESCO - MAB/França, IUFRO-FAO. p. 188-213.
___. 1993. Monitoring seed dispersal at isolated standing trees in tropical pastures: consequences for local species availability. **Vegetatio**, Haia, **107/108**: 319-338.
HAVERSCHMIDT, F. 1968. **Birds of Surinam**. Edimburgo, Oliver & Boyd. 445 p.
ISLER, M.L. & ISLER, P.R., 1987. **The tanagers**. Oxford, Oxford University. 404 p.
JORDANO, P. 1983. Fig-seed predation and dispersal by birds. **Biotropica**, Washington, **15**(1): 38-41.
LECK, C.F. 1969. Observations of birds exploiting a Central American fruit tree. **Wilson Bull.**, Ann Harbor, **81**: 264-269.
LISCI, M. & PACINE, E. 1994. Germination ecology of druplets of the fig (*Ficus carica* L.). **Bot. J. Linnean Soc.**, Londres, **114**: 133-146.
MARCONDES-MACHADO, L.O. & ARGEL-DE-OLIVEIRA, M.M. 1988. Comportamento alimentar de aves em *Cecropia* (Moraceae), em Mata Atlântica, no Estado de São Paulo. **Revta bras. Zool.**, São Paulo, **4**(4): 331-339.
MARIÑO, J.H.F. 1981. Notas sobre o comportamento alimentar do anu-branco *Guira guira* (Gmelin, 1788) (Cuculiformes, Aves). **Semina**, Londrina, **7**: 121-125.
McDIARMID, R.W.; RICKLEFS, R.E. & FOSTER, M.S. 1977. Dispersal of *Stemmadenia donnell-smithii* (Apocynaceae) by birds. **Biotropica**, Washington, **9**(1): 9-25.
MOTTA-JÚNIOR, J.C. 1990. Estrutura trófica e composição das avifaunas de três hábitats terrestres na região central do Estado de São Paulo. **Ararajuba**, Rio de Janeiro, **1**: 65-71.
PINESCHI, R.B. 1990. Aves como dispersores de sete espécies de *Rapanea* (Myrsinaceae) no maciço do Itatiaia, Estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. **Ararajuba**, Rio de Janeiro, **1**: 73-78.
PRATT, T.K. 1984. Examples of tropical frugivores defending fruit-bearing plants. **Condor**, Santa Clara, **86**: 123-129.
RAMÍREZ, B.W. 1976. Germination of seeds of New World *Urostigma* (*Ficus*) and *Morus rubra* L. **Revta Biol. trop.**, São José, **24**: 1-6.

REMSEN, J.V.; HYDE, M.A. & CHAPMAN, A. 1993. The diets of Neotropical trogons, motmots, barbets and toucans. **Condor**, Lawrence, **95**: 178-192.
SCOTT, P.E. & MARTIN, R.F. 1984. Avian consumers of *Bursera*, *Ficus*, and *Ehretia* fruit in Yucatán. **Biotropica**, Washington, **16**(4): 319-323.
SNOW, B.K. & SNOW, D.W. 1971. The feeding ecology of tanagers and honeycreepers in Trinidad. **Auk**, Lawrence, **88**: 291-322.
TERBORGH, J. 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. **In**: SOULE, M.E. ed. **Conservation biology. The science of scarcity and diversity**. Sunderland, Sinauer. p. 330-344.
TREJO-PÉREZ, L. 1976. Diseminación de semillas por aves en "Los Tuxtlas", Ver. **In**: GOMEZ-POMPA, A.;

VAZQUEZ-YANES, C.; RODRIGUES, S.A. & CERVERA, A.B. eds. **Regeneración de selvas**. México, Continental. p. 448-470.

WHEELWRIGHT, N.T.; HABER, W.A.; MURRAY, K.G. & GUINDON, C. 1984. Tropical fruit-eating birds and their food plants: a survey of a Costa Rican lower montane forest. **Biotropica**, Washington, **16**(3): 173-192.

WILLIS, E.O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in Southern Brazil. **PapéisAvuls Zool.**, São Paulo, **33**(1): 1-25.

Recebido em 13.09.1994; aceito em 01.09.1995.

ANÁLISIS MORFOMETRICA DEL COMPLEJO LINFOMIELOIDE DE *MUSTELUS SCHMITTI* (CHONDRICHTHYES, TRIAKIDAE)

Elena J. Galindez[1]
Mario C. Aggio[2]

ABSTRACT

MORPHOMETRIC ANALYSIS OF THE LYMPHOMYELOID COMPLEX OF *MUSTELUS SCHMITTI* (CHONDRICHTHYES, TRIAKIDAE). The morphometric relationships between the principal hemopoietic foci (spleen, epigonal and Leydig organs) and the body weight of *Mustelus schmitti* Springer, 1939 are studied. Splenic weight represents 0.18% of the body weight and no significant differences between sexes were found; the epigonal organ represents 0.37% of the body weight and there were sex differences; the Leydig organ represents only 0.02% of the body weight. The coexistence of a prominent epigonal organ with a small spleen allocates *M. schmitti* in an intermediate position between other chondrichthian species hitherto studied.

KEYWORDS. Lymphomyeloid complex, morphometry, hemopoietic tissues, Chondrichthyes.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la hemopoyesis en peces cartilaginosos tiene especial interes dado que poseen localizaciones diferentes para las lineas eritrocitaria y granulocitaria, constituyendo asi un modelo experimental único. Las investigaciones realizadas hasta la fecha enfocan principalmente aspectos morfológicos (FÄNGE & NILSON, 1985; FÄNGE, 1987, entre otros) y ocasionalmente fisiológicos (OPDYKE & OPDYKE, 1971; FÄNGE & JOHANSSON-SJÖBECK, 1975, entre otros). El aspecto mofométrico es poco conocido y fue considerado únicamente por FÄNGE (1977, 1982).

El objetivo es caracterizar el sistema linfomieloide de *Mustelus schimitti* Springer, 1939 para contribuir al conocimiento de la hemopoyesis en peces cartilaginosos.

1. Univesidad Nacional del Sur, Departamento de Biología, Laboratorio de Histología Animal, San Juan 670 (8000), Bahia Blanca, Argentina.
2. Idem, Laboratorio de Fisiología Humana.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se observaron 79 ejemplares de *M. schmitti* provenientes del área de pesca de Bahia Blanca (61°30'-62°30'W - 38°45'-39°45'S), Argentina. Se pesaron en una balanza comercial con precisión de 5 g (peso total = PT) y se midieron con aproximación de 5 mm. Los tres parénquimas hemopoyéticos de la especie: el bazo, el órgano epigonal y el órgano de Leydig, se disecaron inmediatamente luego de la captura y se colocaron en formol neutro 10% en agua de mar, durante un mínimo de 48 horas. Luego se pesaron en una balanza A&D Electronic Balances, modelo ER-180 A, con precisión de 1 mg (peso del bazo = BZ; peso del órgano epigonal = EPI y peso del órgano del Leydig = LEY).

Para el estudio morfométrico de los órganos hemopoyéticos se estimaron por cuadrados mínimos las rectas de regresión entre el logaritmo del peso de cada órgano y el logaritmo del peso total del animal (modelo potencial). La transformación de las variables dependientes surgió de la fuerte evidencia de falta de homocedasticidad, y la de la variable independiente por el mal ajuste del modelo sin transformar. Ambos defectos e detectaron mediante el estudio de los residuales (no se pudieron realizar pruebas estadísticas sobre los supuestos por falta de réplicas).

En el bazo y el órgano epigonal se obtuvieron las ecuaciones para machos y hembras por seperado. Cuando los modelos resultaron estadisticamente coincidentes (la comparación se hizo por medio de un análisis de la covarianza, SOKAL & ROLHF, 1981) se consideró una sola ecuación conjunta.

Para evaluar la importancia relativa de cada órgano, en la forma usual que se presenta en la bibliografia, se calcularon los porcentajes en peso respecto del total (BZ/PT x 100; EPI/PT x 100 y LEY/PT x 100). Estas variables se processaron a través de métodos clásicos de estadistica descriptiva: histogramas y estimaciones (tab I) de parámetros de centralización (media aritmética) y dispersión (desvio estándar) (SOKAL & ROLHF, 1981). Para el bazo y el órgano epigonal se compararon las medias de ambos sexos a través de un análisis de la covarianza. Como covariable se unó el peso total ya que no pudo controlarse debido al carácter aleatorio del muestreo. Finalmente se compararon, no estadisticamente, los valores medios de las proporciones en peso de cada uno de los estudiados, con los registrados en la bibliografía.

Todo el material analizado se encuentra en el Laboratorio de Histología Animal de la Universidad Nacional del Sur, Bahia Blanca, Argentina.

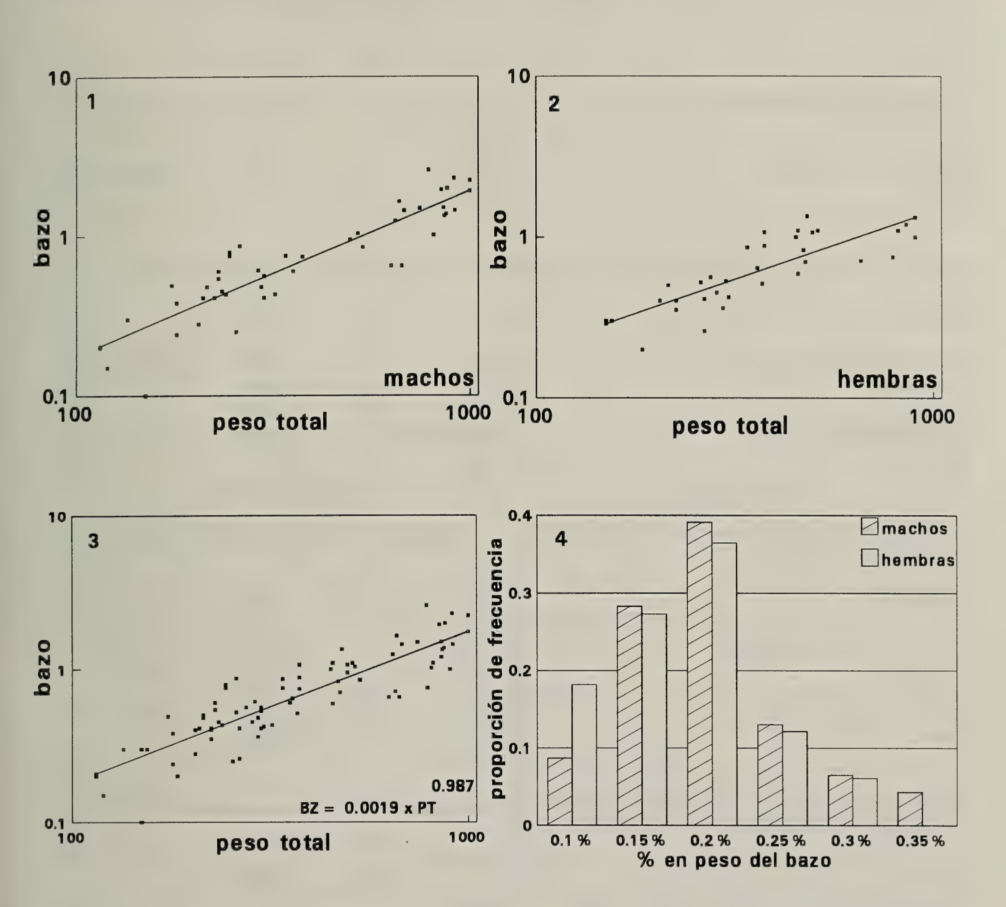
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Relación ente el peso del bazo y el peso total. Se estudiaron 79 bazos, 46 de machos y 33 de hembras (tab. II); figs. 1, 2). Las rectas de regresión son coincidentes (fig. 3), ya que no se hallaron diferencias entre sus pendientes ($p = 0{,}20$), ni entre sus ordenadas al origen ($p = 0{,}23$).

Porporción en peso del bazo (BZ/PT x 100). El primer enfoque se hizo a través de métodos descriptivos y determinación de parámetros de centralización y dispersión (fig. 4). En el análisis de covarianza (tab. III) para estabelecer la existencia de dimorfismo sexual no se hallaron diferencias significativas ($p = 0{,}16$).

Relación entre el peso del órgano epigonal y el peso total. Se trabajó con 59 animales, 36 machos y 23 hembras (figs. 5 y 6). Los resultados del análises de covarianza (tab. IV) indican que si bien ambas rectas son paralelas ($p = 0{,}27$); (fig. 7) sus ordenadas al origen son distintas ($p << 0{,}01$).

Proporción en peso del órgano epigonal (EPI/PT x 100). La distribución de la variable en ambos sexos indica (fig. 8) y el análisis de covarianza para comparar las medias (tab. V) confirma la existencia de diferencias altamente significativas en el porcentaje en peso del órgano epigonal ($p << 0{,}01$), siendo la proporción mayor en los machos.



Figs. 1-4. Bazo de *Mustelus schmitti*. Ajustes obtenidos para machos (1), hembras (2) y en conjunto (3); 1-3, escala logaritmica; 4, distribución de la proporción en peso para ambos sexos.

Tabla I. Parámetros de centralización y dispersión de la porporción en peso de los órganos hemopoyéticos de *Mustelus schmitti*. (BZ, bazo; EPI, órgano epigonal; LEY, órgano de Leydig; PT, peso total; 100, porcentaje).

	x ♂	s ♂	$\bar{x}$ ♂	s ♂	$\bar{x}_{Total}$	s_{Total}
BZ/PTx100	0,194	0,061	0,176	0,052	0,185	0,056
EPI/PTx100	0,401	0,099	0,327	0,108	0,364	0,104
LEY/PTx100	-	-	-	-	0,021	0,009

Tabla II. Análisis de covarianza para la comparación de rectas para el bazo de *Mustelus schmitti*. (SC: suma de cuadrados, GL: grados de libertad, CM: cuadrado medio, F: estadistico, **: altamente significativo).

Variación	SC	GL	CM	F
Igualdad de medias ajustadas	0,1534	1	0,1534	1,445 p= 0,23
Pendiente = 0	25,3365	1	23.3365	238,7**
Error 1	8,0668	76	0,1061	
Igualdad de pendientes	0,1773	1	0,1773	0,686 p=0,20
Error 2	7,8895	75	0,1052	

Tabla III. Análisis de covarianza para la comparación de medias para el bazo de *Mustelus schmitti*.

Variación	SC	GL	CM	F
Igualdad de medias ajustadas	0,0068	1	0,0068	2,021 p= 0,16
Pendiente = 0	0,0013	1	0,0013	0,378 p= 0,54
Error 1	0,2542	76	0,0033	
Igualdad de pendientes	0,0054	1	0,0054	1,625 p= 0,21
Error 2	0,2488	75	0,0033	

Tabla IV. Análisis de covarianza para la comparación de rectas para el Organo Epigonal de *Mustelus schmitti*. (**, altamente significativo).

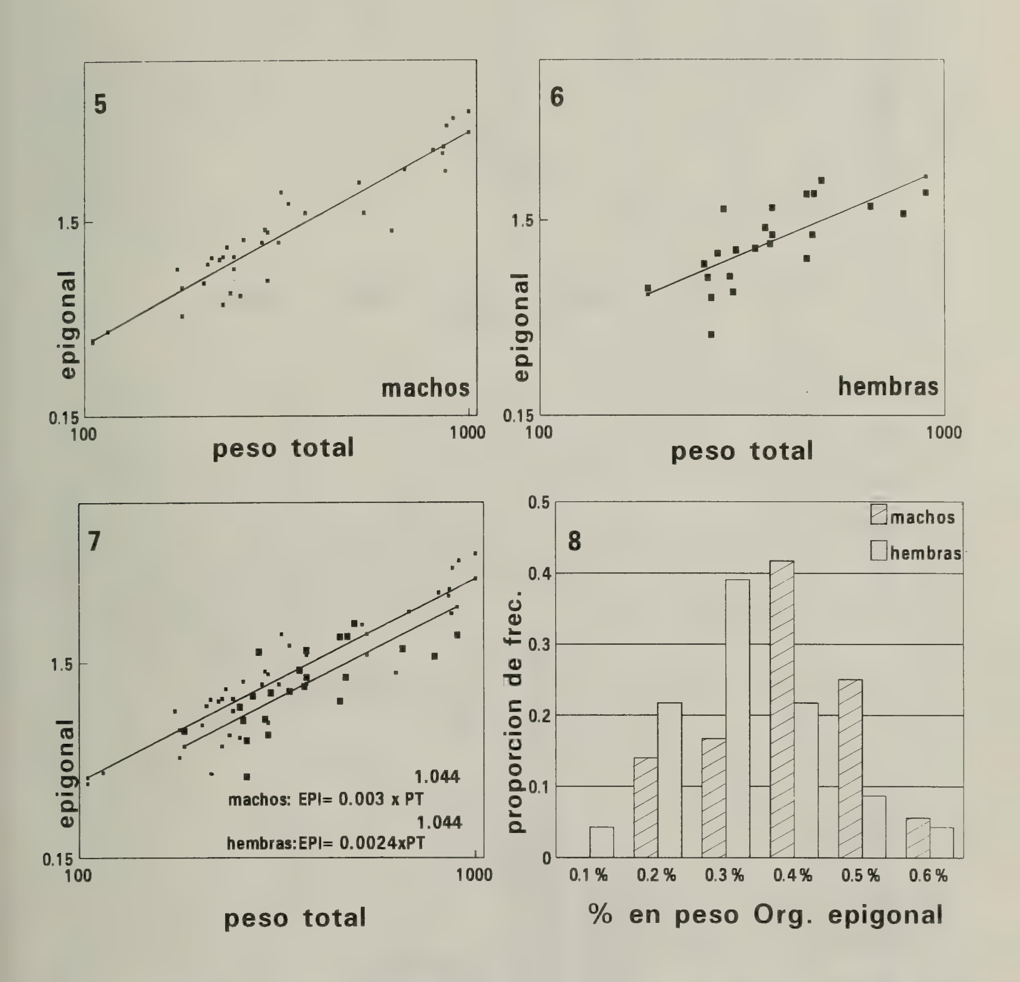
Variación	SC	GL	CM	F
Igualdad de medias ajustadas	0,7315	1	0,7315	8,5**
Pendiente = 0	18,0353	1	18,0353	209,7**
Error 1	4,8168	56	0,0860	
Igualdad de pendientes	0,1067	1	0,1067	1,246 p= 0,27
Error 2	4,7101	55	0,0856	

Tabla V. Análisis de covarianza para la comparación de medias para el Organo Epigonal de *Mustelus schmitti*. (**, altamente significativo).

Variación	SC	GL	CM	F
Igualdad de medias ajustadas	0,0765	1	0,0765	7,21**
Pendiente = 0	0,0054	1	0,0054	0,509 p= 0,48
Error 1	0,5943	56	0,0106	
Igualdade de Pendientes	0,0231	1	0,0231	2,228 p= 0,14
Error 2	0,5711	55	0,0104	

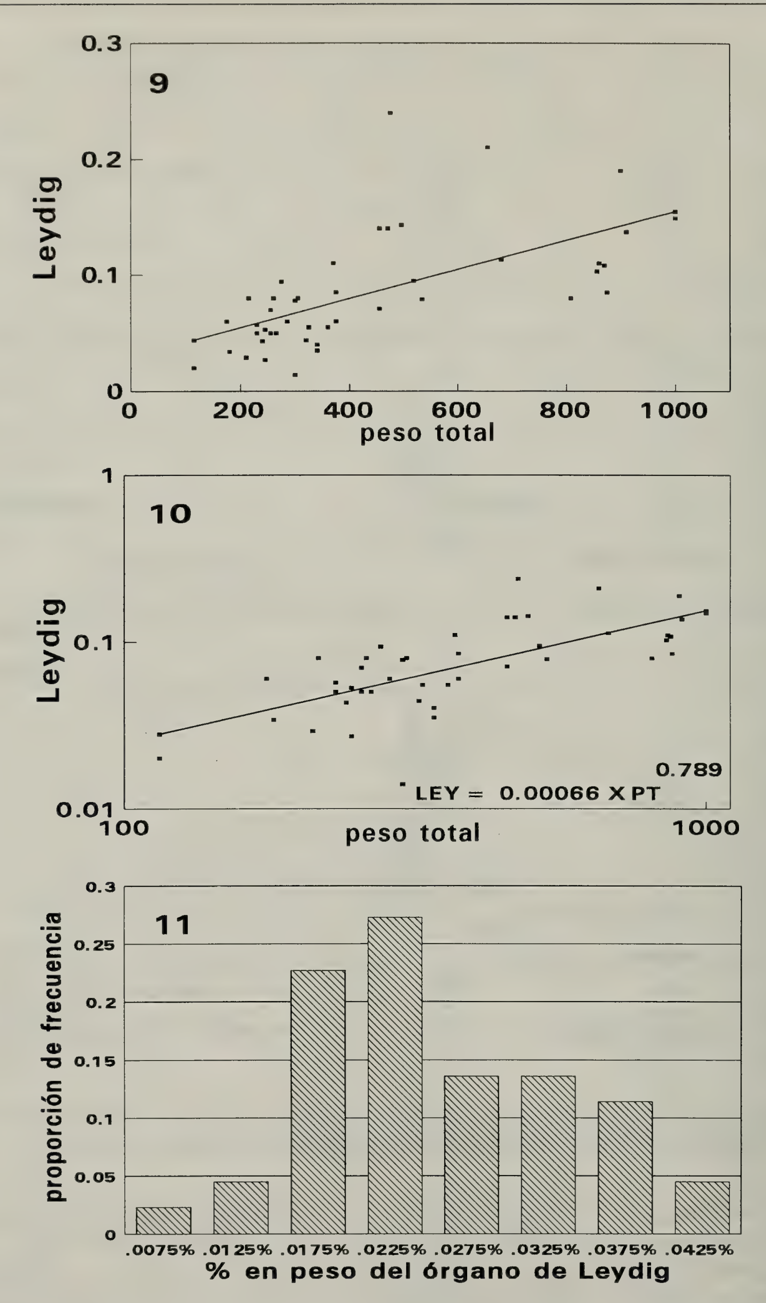
Tabla VI. Análisis de varianza para la regresión para el Organo de Leydig de *Mustelus schmitti*. (**, altamente significativo).

Variación	SC	GL	CM	F
Regresión	7,58466	1	7,58446	
Residual	8,20440	42	0,19534	38,8**
Total	15,78906	43		



Figs. 5-8. Órgano epigonal de *Mustelus schmitti*. (Ajustes obtenidos para) 5, machos; 6, hembras; 7, en conjunto; 5-7, escala logaritmica; 8, distribución de la proporción en peso para ambos sexos.

Relación entre el peso del órgano de Leydig y el peso total. Debido a dificultades de muestreo se dispuso solamente de 44 animales. La alta dispersión que se observa en los datos se debe, presumiblemente, a las dificultades técnicas que entraña su disección y por ello los resultados se expresan en forma global. La regresión es altamente significativa (p << 0,01) (figs. 9 y 10; tab. VI), en este caso se aprecia que la pendiente es, aparentemente, inferior a 1.



Figs. 9-11. Órgano de Leydig de *Mustelus schmitti*. 9, ajustes obtenidos en conjunto con los datos sin transformación; 10, con transformación (10), este último en escala logaritmica; 11, distribución de la proporción en peso para ambos sexos.

Tabla VII. Proporción en peso de los órganos hemopoyéticos de *Mustelus schmitti* y otras especies (datos de FÄNGE, 1977, 1982). (NP, no posee).

Espécies	Leydig	Epigonal	Bazo	%Total
Prionace glauca	NP	0,49	0,26	0,75
Ginglymostama cirratum	NP	0,61	0,29	0,90
Heterodontus francisci	NP	1,40	0,65	2,05
Negaprion brevirostris	NP	1,50	0,80	2,30
Squalus acanthias	0,09	0,19	0,63	0,91
Scyliorhinus canicula	0,11	0,39	0,46	0,96
Squatina squatina	0,16	NP	0,33	0,49
Etmopterus spinax	0,48	NP	0,22	0,70
Somniosus microcephalus	0,50	NP	0,42	0,92
Mustelus schmitti	0,02	0,37	0,18	0,57

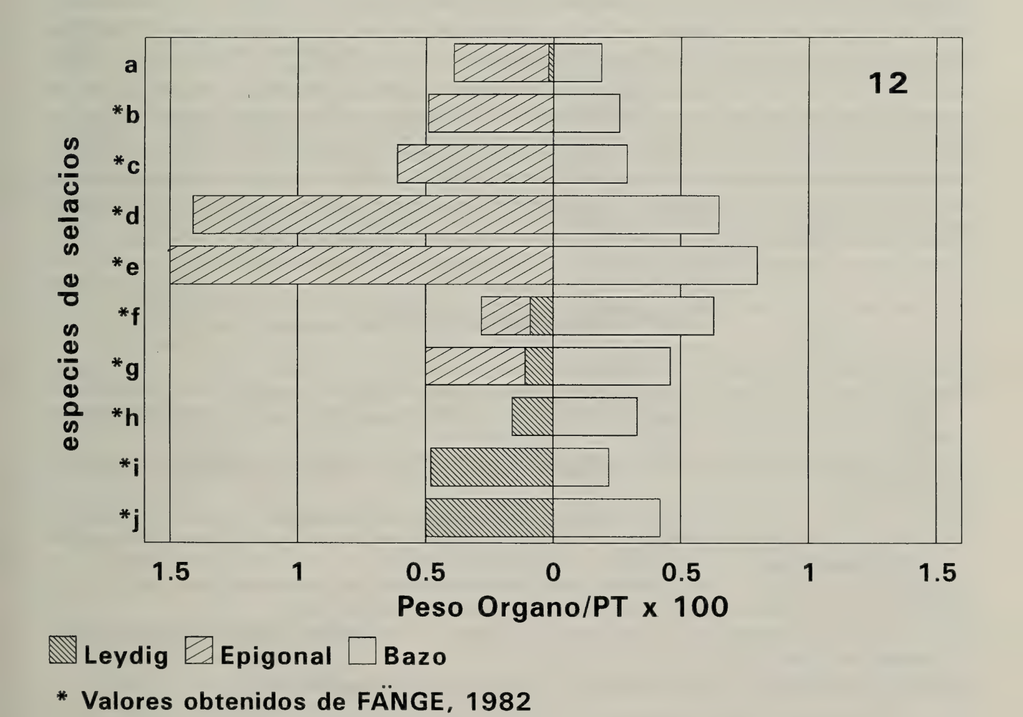


Fig. 12. Porcentaje en peso de los diferentes parénquimas hemopoyéticos. a, *Mustelus schmitti*, b, *Prionace galuca*, c, *Gynglimostoma cirratum*, d, *Heterodontus francisci*, e, *Negaprion brevirostris*, f, *Spqualus acanthias*, g, *Scyliorhinus canicula*, h, *Squatina squatina*, i, *Etmopterus spinax* y j, *Somniosus microcephalus*.

Proporción en peso del órgano de Leydig (LEY/PT x 100). Sólo se emplearon los métodos descriptivos clásicos que evidencian la alta dispersión de la variable (fig. 11).

El comportamiento del bazo y el órgano epigonal es similar aunque este último muestra diferencias sexuales. Llama la atención que en ambos casos la pendiente de la recta de regresión es cercana a uno (aunque la hipótesis no se comprobó estadisticamente). Esto sugiere que las funciones eritropoyética y granulopoyética se incrementan en forma concordante con el aumento del peso (y por lo tanto con el "crecimiento") e indica que ambos órganos son los máximos responsables de la hemopoyesis a medida que el animal crece.

Los resultados obtenidos para *M. scmitti* muestran la independencia del sexo de la eritropoyesis. Con respecto a la granulopoyesis, no se han hallado razones que justifiquen la diferencia de tamaño.

Proporción en peso de diferentes órganos linfomieloides en 10 especies de selacios. Se efectuó la comparación entre los resultados aqui presentados y los de otras 9 especies de selacios (tab. VII; fig. 12) disponibles en la bibliografia (FÄNGE, 1977; 1982). Los resultados muestran la separación de dos grandes grupos, uno de animales cuyo complejo linfomieloide supera el 2% del peso total (especies d y e de la fig. 12), y otro con valores cercanos al 1%. Este último incluye tres variantes según la presencia conjunta ó no de alguno de los dos parénquimas granulopoyéticos además del bazo. *M. schmiti* posee un órgano de Leydig muy pequeño y presenta una inversión, respecto de las otras especies, en la proporción en peso del bazo y el órgano epigonal. Esto hace que se vea agrupado con especies de hábitos dispares y alejado de otras con nicho más afin y más cercanas filogenéticamente como *Scyliorhinus canicula* Linné, 1758 (NELSON, 1976).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FÄNGE, R. 1977. Size relation of lymphomyeloid tissue in fishes. **Acta Zool.**, Stockolm, **58**:125-128.

__. 1982. A comparative study of lymphoid tissue in fishes. **Dev. Comp. Immunol.**, New York, Suppl. **2**:23-33.

__. 1987. Lymphomyeloid system and blood cells morphology in elasmobranchs. **Archs. Biol.**, Bruxelles, **98**:187-208.

FÄNGE, R. & JOHANSSON-SJÖBECK, M. L. 1975. The effect of the splenectomy on the haematology and on the activity of the 6-aminolevulinic acid dehydratase (ALA-D) in the hemopoietic tissues of the dogfish *Scyliorhinus canicula*. (Elasmobranchii). **Comp. Biochem. Physiol. (A)**, New York, **52**:577-580.

FÄNGE, R. & NILSSON, S. 1985. The fish spleen: Structure and function. **Experientia**, Basel, **41**:152-158.

NELSON, J. S. 1976. **Fishes of the world.** New York, Willey-Interscience, 416 p.

OPDYKE, D. F. & OPDYKE, N. E. 1971. Splenic responses to stimulation in *Squalus acanthias*. **Am. J. Physiol.**, New York, **221**: 623-625.

SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. 1981. **Biometry**, 2. ed. New York, Freeman, 859 p.

Recebido em 30.08.1994; aceito em 05.09.1995.

O periódico IHERINGIA, SÉRIE ZOOLOGIA, editado pelo Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, destina-se a publicar trabalhos originais em Zoologia. É distribuído a Instituições congêneres em regime de permuta.

RECOMENDAÇÕES AOS AUTORES

1. Os manuscritos devem ser encaminhados com exclusividade ao Editor, em três vias, em forma definitiva, datilografados em papel ofício, em espaço duplo redigidos preferencialmente em português, inglês, espanhol ou francês. A correção gramatical é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

2. Os manuscritos, sempre que possível, devem compreender os seguintes tópicos: Título; Nome(s) do(s) Autor(es); Abstract (em inglês, inclusive o título do trabalho); Keywords (no máximo cinco); Introdução; Material e Métodos; Resultados e/ou Discussão; Conclusões; Agradecimentos e Referências Bibliográficas. A exceção do(s) nome(s) do (s) Autor(es) e Agradecimentos, todos os demais elementos acima devem ser escritos em CAIXA ALTA.

3. Não usar notas de rodapé, exceto a da primeira página que deve conter o endereço completo do(s) autor(es).

4. Os nomes genéricos e específicos, ao serem citados pela primeira vez no texto, devem estar acompanhados do nome do autor e ano da publicação.

5. Citar a instituição depositária dos espécimens que fundamentaram a pesquisa.

6. As referências citadas no texto devem ser feitas no seguinte modo: FONSECA (1987), (FONSECA, 1987), FONSECA (1987:54) ou (FONSECA, 1987:54). Trabalhos não publicados devem ser evitados. As referências bibliográficas devem estar dispostas em ordem alfabética e cronológica, segundo as normas da ABNT, salvo o ano da publicação que deve seguir o nome do autor. As abreviaturas dos nomes de periódicos devem obedecer as normas do "World List of Scientific Periodicals". Exemplos:

SANTOS, E. 1952. **Da ema ao beija-flor**. 2. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro, F. Briguiet. 335p.

BERTSCHINGER, R. B. E. & THOMÉ, J. W. 1987. Contribuição à recaracterização de *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny, 1835) (Gastropoda, Veronicelidae). **Revta bras. Zool.**, São Paulo, **4** (3): 215-233.

7. As ilustrações devem ser feitas preferencialmente a traço, com nanquim, em papel vegetal acompanhadas de escalas. As ilustrações (desenhos, fotografias, gráficos e mapas) devem ser tratadas como figuras e numeradas com algarismos arábicos seqüenciais; devem ser montadas em cartolina branca, proporcionais às dimensões (12 cm x 17 cm) não ultrapassando o dobro, adotado o critério de rigorosa economia de espaço. A Comissão Editorial reserva-se o direito de efetuar alterações na montagem das pranchas ou solicitar nova montagem aos autores. As legendas devem ser datilografadas em folha(s) a parte. Ilustrações a cores devem ser combinadas previamente e seu custo fica a cargo do (s) autor (es). As tabelas devem permitir uma redução para um máximo de 12 cm x 17 cm; devem ser numeradas com algarismos romanos e apresentar título conciso e claras explicações que permitam sua compreensão sem consultas ao texto. As figuras não devem ser incluídas no meio do texto e devem ser identificadas no verso. Figuras e tabelas devem restringir-se ao estritamente necessário.

8. A elaboração da listagem do material examinado deve dispor as localidades do Norte para o Sul e de Leste para Oeste e as siglas das instituições compostas de 4 letras segundo o modelo abaixo:

Ex.: VENEZUELA. **Sucre**: San Antonio del Golfe, 5 ♀, 08.V.1942, S. Karpinski col., (MNHN, 2547). PARANÁ. **Chiriqui:** Bugaba (Volcan de Chiriqui), 3♂, 3♀, 24.VI.1901, Champion col. (BMNH, 1901). BRASIL. **Goiás:** Jataí, (Fazenda Aceiro), 3 ♂, 15.XI.1915, C. Bueno Col. (MZSP, 4312); **Paraná:** Curitiba, 1♀, 10.XII.1925, F. Silveira col. (MNRJ); **Rio Grande do Sul:** Viamão, 5♂, 17.XI.1943, S. Carvalho col. (MCNZ, 2147).

9. A seleção dos manuscritos far-se-á pela Comissão Redatorial após parecer de no mínimo dois referees. Alterações de pequena monta serão feitas pela própria Comissão. Alterações mais substanciais serão solicitadas aos autores, mediante a devolução dos originais, acompanhados das sugestões. As provas tipográficas não serão enviadas ao (s) autor(es), exceto em casos excepcionais.

10. Enviar cópia em disquete junto com a versão final do manuscrito.

11. Para cada artigo será fornecido, gratuitamente, um número fixo de 50 separatas, sem capa.

Maria Helena M. Galileo
Editora

ENDEREÇO PARA PERMUTA
(Address for exchange)
Biblioteca Museu de Ciências Naturais
Fundação Zoobotânica do RS
Caixa Postal 1188
90001-970 Porto Alegre, RS
Brasil

CONSULTORES CIENTÍFICOS DA IHERINGIA, SÉRIE ZOOLOGIA

CONSULTORES DA IHERINGIA, SÉR. ZOOL., nº 80

- Ana Maria Setúbal Vanin, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP
- Antônio Domingos Brescovit, Instituto Butantan, São Paulo, SP
- Arno A. Lise, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS
- Carlos Emílio Benvenuti, Depto. de Biologia-Bentos, FURG, Rio Grande, RS
- Carlos Ribeiro Vilela, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP
- Carminda da Cruz Landim, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP
- Cleide Costa, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP
- Dante Martins Teixeira, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ
- Dilma Solange Napp, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR
- Elizabeth Höfling, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP
- Erika Schlenz, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP
- Gustavo A. Schmidt de Melo, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP
- Jacques M.E. Vielliard, Depto. de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP
- Luiz D. Vizotto, Instituto de Biociências, UNESP, São José do Rio Preto, SP
- Miguel Petrere Júnior, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP
- Miriam Becker, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS
- Miriam David Marques, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP
- Naércio Menezes, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP
- Nilton José Hebling, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP
- Paulo da Cunha Lana, Centro de Biologia Marinha, UFPR, Paranaguá, PR
- Roberto E. dos Reis, Museu de Ciências, PUC-RS, Porto Alegre, RS
- Rubens A. da Cunha, Depto. de Matemática e Estatística, UNESP, Rio Claro, SP
- Sérgio A. Vanin, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP
- Werner Bokermann, in memorian, Fundação Parque Zoológico, São Paulo, SP

BL ISSN 0073-4721

Iheringia

Série Zoologia

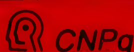
Museu de Ciências Naturais
Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul

Iheringia	Sér. Zoologia	Porto Alegre	nº 81	p. 1-160	04 out. 1996

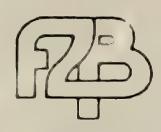


Programa de Apoio a Publicações Científicas









MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS
órgão da

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL
CGC 87.912.929/0001-75 - Supervisionada pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento

BL ISSN 0073-4721

Iheringia

Série Zoologia

Iheringia	Sér. Zoologia	Porto Alegre	nº 81	p. 1-160	04 out. 1996

A revista IHERINGIA, Sér. Zool., é editada pelo Museu de Ciências Naturais, órgão da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, entidade de direito privado, instituída pela Lei Estadual nº 6.497, de 20.12.72, supervisionada pela Secretaria de Estado da Agricultura e destina-se à divulgação de trabalhos científicos originais, inéditos, resultantes de pesquisa em Zoologia.

Este número foi editado e impresso na gráfica Pallotti em outubro de 1996. Tiragem 500 exemplares.

Endereço: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Cx. Postal 1188, CEP 90001-970 Porto Alegre, RS, BRASIL. Tel. (051) 336.1511; Fax (051) 336.1778.

Os artigos assinados são de responsabilidade dos autores. É permitida a reprodução total ou parcial dos artigos da Revista, desde que seja citada a fonte.

Iheringia, Sér. Zoologia. v. 1, 1957 -
Porto Alegre, RS - Brasil, Museu de Ciências Naturais
Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul
1957 -

Semestral

ISSN 0073-4721

1. Zoologia-Periódicos - Brasil.
2. Trabalhos científicos - Zoologia - Brasil. I. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotância do Rio Grande do Sul

CDU - 59 (05)

Artigos publicados na Iheringia Sér. Zoologia são indexados por: Abstracts of Entomology, Apicultural Abstracts, Bioresearch Index, Biological Abstracts, Centre International de Documentation Arachnologique, Entomological Abstracts, The Zoological Record.



Programa de Apoio a Publicações Científicas

MCT CNPq FINEP

NOVA ESPÉCIE BRASILEIRA DO GÊNERO *BELOSTOMA* (HETEROPTERA, BELOSTOMATIDAE)

Maria Elizabeth Lanzer-de-Souza[1]

ABSTRACT

A NEW BRAZILIAN SPECIES OF THE GENUS *BELOSTOMA* (HETEROPTERA, BELOSTOMATIDAE). *Belostoma cachoeirinhensis*,sp.n., from Cachoeirinha, State of Rio Grande do Sul, Brazil, is described and included in the *subspinosum* group.

KEYWORDS. Heteroptera, Belostomatidae, *Belostoma*, Neotropical, new species.

INTRODUÇÃO

O espécime examinado, proveniente de coleta realizada com armadilha luminosa, modelo "Luiz de Queiróz", instalada no campo de experimentos da Estação Experimental do Arroz (EEA), do Instituto Rio Grandense do Arroz (IRGA), em Cachoeirinha, Rio Grande do Sul, permitiu estabelecer um novo táxon de *Belostoma* Latreille, 1807, que se inclui no grupo *subspinosum* proposto por LAUCK (1962). Este grupo reúne, até o momento, as espécies norte-americanas *B. subspinosum cupreomicans* (Stål, 1854), *B. subspinosum subspinosum* (Palisot de Beauvois, 1920), e as sul-americanas *B. ellipticum* Latreille, 1833, *B. anurum* (Herrich-Schaffer, 1848), *B. asiaticum* (Mayr, 1863), *B. elongatum* Montandon, 1908, *B. cummingsi* De Carlo, 1930, *B. dallasi* De Carlo, 1930, *B. columbiae* Lauck, 1962, *B. guianae* Lauck, 1962; incluíndo-se também, pelas diagnoses, *B. bordoni* De Carlo, 1966, *B. doesburgi* De Carlo, 1966 (DE CARLO, 1966) e *B. pseudoguianae* Roback & Nieser, 1974 (ROBACK & NIESER, 1974), descritas posteriormente.

O holótipo está depositado no Museu de Ciências Naturais (MCN) da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

---

1. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Caixa Postal 1188, 90001-970 Porto Alegre, RS, Brasil.

Belostoma cachoeirinhensis, sp. n.
(Figs. 1-7)

♂ (Holótipo). Coloração geral castanho-clara. Olhos pretos. Região anterior do pronoto com manchas esparsas castanho-escuras e duas faixas marginais estreitas, amareladas. Escutelo castanho-escuro; na região anterior uma larga faixa central quase preta. Vértice posterior do escutelo com uma discreta mancha amarela em forma de V. Cório com pêlos dourados, formando uma mancha amarela próxima ao ângulo formado entre a sutura da membrana e a do clavo. Abdômen castanho-amarelado, os três últimos esternitos com manchas marginais, formando uma faixa castanho-escura em cada lado, próximo da borda.

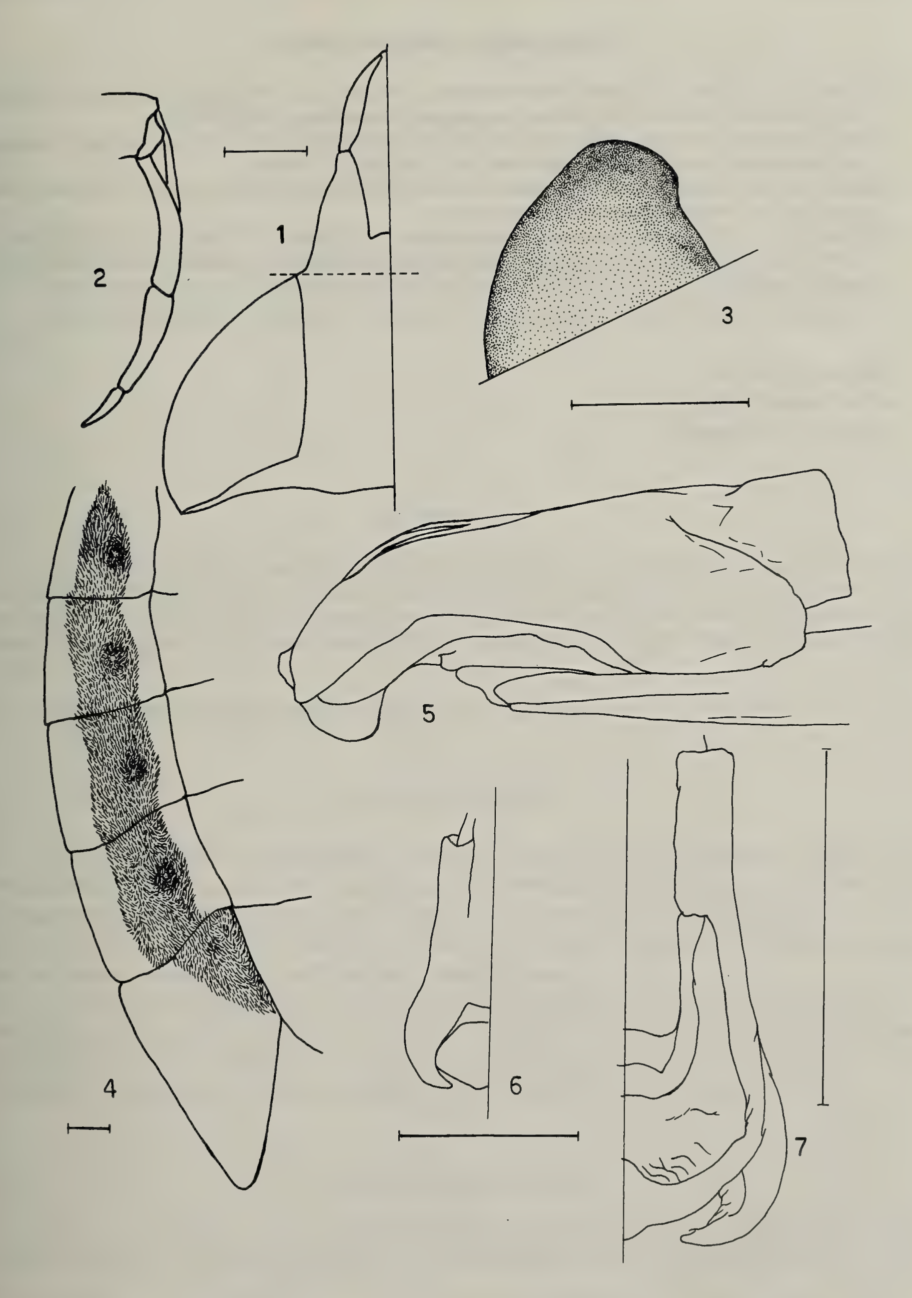
Anteóculos menor que o interóculos. Espaço interocular sem carena, bem elevado em relação à margem dos olhos, de comprimento e largura iguais. Clípeo não atinge a linha ocular (fig. 1). Rostro com o 1º e 2º segmentos de comprimento quase igual (fig. 2). Olhos com margem externa arredondada, subglobosos (fig. 1). Região anterior do pronoto com as bordas bem dilatadas; comprimento, na linha média, cerca da metade da largura correspondente à borda posterior; sem carena mediana. Fossetas do pronoto bem marcadas. Carena prosternal elevada e parcialmente truncada (fig. 3). Escutelo com a região posterior nitidamente mais elevada que a anterior; sem carena mediana; alcançando a linha nodal. Clavo sem nervuras visíveis. Cório com rede de nervuras bem marcada. Pilosidade abdominal densa, revestindo somente a metade do conexivo, encobrindo os espiráculos e estendendo-se ao redor do opérculo genital (fig. 4). Armadura genital (figs. 5-7).

Medidas em mm. Comprimento total 33,1; largura 14,4. Largura do olho 2,0. Comprimento interocular 2,7; largura interocular 2,7; comprimento anteocular 2,2. Distância do clípeo à linha ocular 0,2. Segmentos do rostro, 1º: 2,8; 2º: 2,5.Pronoto: comprimento na linha média 5,5; largura 10,2. Escutelo: largura 7,0; comprimento na linha média 6,0.

Etimologia: O nome específico refere-se à localidade-tipo.

Material-tipo. BRASIL.**Rio Grande do Sul**: Cachoeirinha, Estação Experimental do Arroz (EEA/IRGA). Holótipo ♂, 20.XI.1980, M. E. L. de Souza col. (MCN 136.643).

Diagnose. *B. cachoeirinhensis*, sp.n. agrupa-se às espécies sul-americanas do grupo *subspinosum* junto com *B. cummingsi* (comprimento 34,5-38 mm, largura 14,8-16 mm) e, como esta, diferindo de todas as demais do grupo por possuir pilosidade abdominal estendendo-se ao redor do opérculo genital. Diferencia-se de *B. cummingsi* pela forma menos elíptica do corpo, na quase inexistente diferença entre o tamanho do 1º e 2º segmentos do rostro, pelo clípeo afastado da linha ocular, pelo interóculos de comprimento igual à sua largura, pela forma da carena prosternal e, significativamente, pela armadura genital do macho (fig. 5-7), comparando-a com os esboços figurados por LAUCK (1962:60, fig. 38) e SCHNACK (1976:58, fig. 23).



Figs.1-7.*Belostoma cachoeirinhensis*, sp. n. holótipo ♂. 1, cabeça em vista dorsal, linha ocular e olhos; 2, segmentos do rostro, vista lateral; 3, carena prosternal, vista lateral; 4, pilosidade abdominal dorsal; genitália: 5, vista lateral; 6, metade dorsal; 7, metade ventral. Figs. 5 e 7 na mesma escala.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DE CARLO, J. A. 1966. Un genero, nuevas especies y referencias de otras poco conocidas de la familia Belostomatidae (Hemiptera). **Revta Soc. ent. argent**. Buenos Aires, **28**(1/4):97-109.

LAUCK, D.R. 1962. A monograph of the genus *Belostoma* (Hemiptera) Part I. Introduction and *B. dentatum* and *subpinosum* groups. **Bull Chicago Acad. Sci**., Chicago, **11**(3):34-81.

ROBACK, S.S. & NIESER, N. 1974. Aquatic Hemiptera (Heteroptera) from the Ilanos of Colombia. **Proc. Acad. nat. Sci. Philad.**, Philadelphia, **126**(4):38-40.

SCHNACK, J.A. 1976. Insecta Hemiptera Belostomatidae. **In**: FUNDACIÓN PARA LA EDUCACIÓN, LA CIENCIA Y LA CULTURA. **Fauna de agua dulce de la República Argentina**. Buenos Aires, FECIC. Fasc. 1, p.1-66.

Recebido em 10.04.1995; aceito em 5.09.1995.

HISTOLOGICAL STUDY OF THE DIGESTIVE TRACT OF *DASYPUS HYBRIDUS* AND *ZAEDYUS PICHYI* (MAMMALIA, DASYPODIDAE)

Silvia Estecondo [1]
Stella Maris Codón [1]
Emma B. Casanave [1]

ABSTRACT

The histomorphology of the digestive tract of the armadillos *Dasypus hybridus* (Desmarest, 1804) and *Zaedyus pichyi* (Desmarest, 1804) was studied. It is similar to that of monogastric mammals. As in *Chaetophractus villosus* (Desmarest, 1804) and *C. vellerosus* (Gray, 1865) there is a caecum between the small and the large intestine. The pancreas of *D. hybridus* presents islets of Langerhans with irregular shape; in *Z. pichyi* they are round.

KEYWORDS: Armadillos, histology, digestive tract, mammals.

INTRODUCTION

Dasypus hybridus (Desmarest, 1804) and *Zaedyus pichyi* (Desmarest, 1804) are south american mammals very common in Argentina. *D. hybridus* is also found in Paraguay, Uruguay and in the south of Brazil (TALMAGE & BUCHANAN, 1954). *Z. pichyi* also lives in Chile (CABRERA, 1958). According to REDFORD (1985), *Zaedyus* is carnivorous-omnivorous and *Dasypus* insectivorous.

The literature dealing with histomorphological aspects of the digestive tract of the armadillos is scarce (GRASSE, 1955; RIET CORREA **et al.**, 1965; ESTECONDO **et al.**, 1995). CUBA CAPARO (1979) partially studied *Dasypus hybridus*. We present the histology of the digestive tract of *Zaedyus pichyi* and *Dasypus hybridus*.

MATERIAL AND METHODS

Adult animals of both sexes, from Bahía Blanca area, Buenos Aires, Argentina, were anesthetized with sodium tiopentone (i.p.), perfunded with Bouin's fluid, dehydrated, embedded in paraffin and sectioned at 5-7

1. Laboratorio de Histología Animal, Departamento de Biología, Universidad Nacional del Sur, San Juan 670, (8000) Bahía Blanca, República Argentina.

μm thickness. Sections were stained with hematoxylin and eosin, Masson's trichrome, Azan of Heidenhein and peryodic acid Schiff's reaction. The microscopie slides are deposited in the laboratory of Animal Histology of the Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca.

RESULTS

The mucosa of the esophagus of *Dasypus hybridus* and *Zaedyus pichyi* has longitudinal folds, that allow the expansion of the organ, they are covered by stratified unqueratinized squamous epithelium (fig. 1, e) that becomes thicker toward the passage to the stomach; lamina propria (lp) of dense connective tissue. Toward the posterior half of the esophagus begins to appear smooth muscle fibers of longitudinal arrangement belonging to the muscularis mucosae (mm). The submucosa (s) penetrates in the mucosal folds; it is made up of loose connective tissue with a great number of blood vessels and mucous acini (ma). The muscular layer is formed by striated muscle fibers and consists of two layers, internal circular and external longitudinal. In the posterior portion of the organ smooth muscle fibers begin to be intermixed within the circular layer. The adventitia consists of loose connective tissue, covered by a single layer of squamous epithelium. In the gastro-esophageal junction, the squamous stratified epithelium is replaced by a simple cylindrical one. The muscular is composed by two smooth muscle layers. The internal with circular arrangement, widens forming a sphincter. The external is longitudinal.

The mucosa of the stomach is lined with a simple columnar epithelium, tall, surmounted by a top plate. The corion, scarce, is found among the gastric glands. The glands are simple tubular with three different types: (1) cardial glands, restricted to the cardial region of the stomach, they are coiled and formed by mucous cells; (2) fundic glands (fig. 2, fg), the most abundant, constituted by the four characteristic cellular types of mammals: surface epithelial cells, mucous neck cells, chief or zymogen cells and parietal or oxintic cells; (3) piloric glands (fig. 3, pg), restricted to the final portion of the stomach, they are constituted by mucous cells.

The muscularis mucosae constituted by smooth muscle fibers with longitudinal arrangement, is observed between the corion and the submucosa. From the corpofundic portion of the stomach, the muscularis mucosae is formed by two smooth muscle layers. From the inner circular one, run fibers that penetrate among the glands; the outer layer is constituted by longitudinal fibers. This arrangement remains throughout the digestive tract.

The submucosa is made of loose connective tissue highly vascularized. The muscular layer is formed by smooth muscular fibers arranged in two layers, the inner circular and the exterior longitudinal. The last one is more prominent toward the piloric portion of the stomach. Outside of the muscle layer there is the serosa of loose connective tissue, covered by a single layer of flattened mesothelial cells. A muscular sphincter separates the stomach from the small intestine.

The small intestine can be divided in three regions, duodenum, jejunum and ileum. There are folds formed by mucosa and submucosa and villi (fig. 4, v), that included only the mucosa layer. Invaginations of the epithelium constitute the glands of Lieberkühn. The epithelium that covers the mucosa consists of a single layer mainly composed of

columnar absorptive cells with striated border. Among these cells there are goblet cells that increase in number toward the caecum. The lamina propria is narrow and made up of loose connective tissue. The fibers of the inner layer of the muscularis mucosae penetrate in the villi and between the glands. The submucosa layer, composed of loose connective tissue highly vascularized, form the core of the mucosal folds. The muscular layer is made up of smooth muscle with typical arrangement. The serosa of loose connective tissue is covered by a mesothelium.

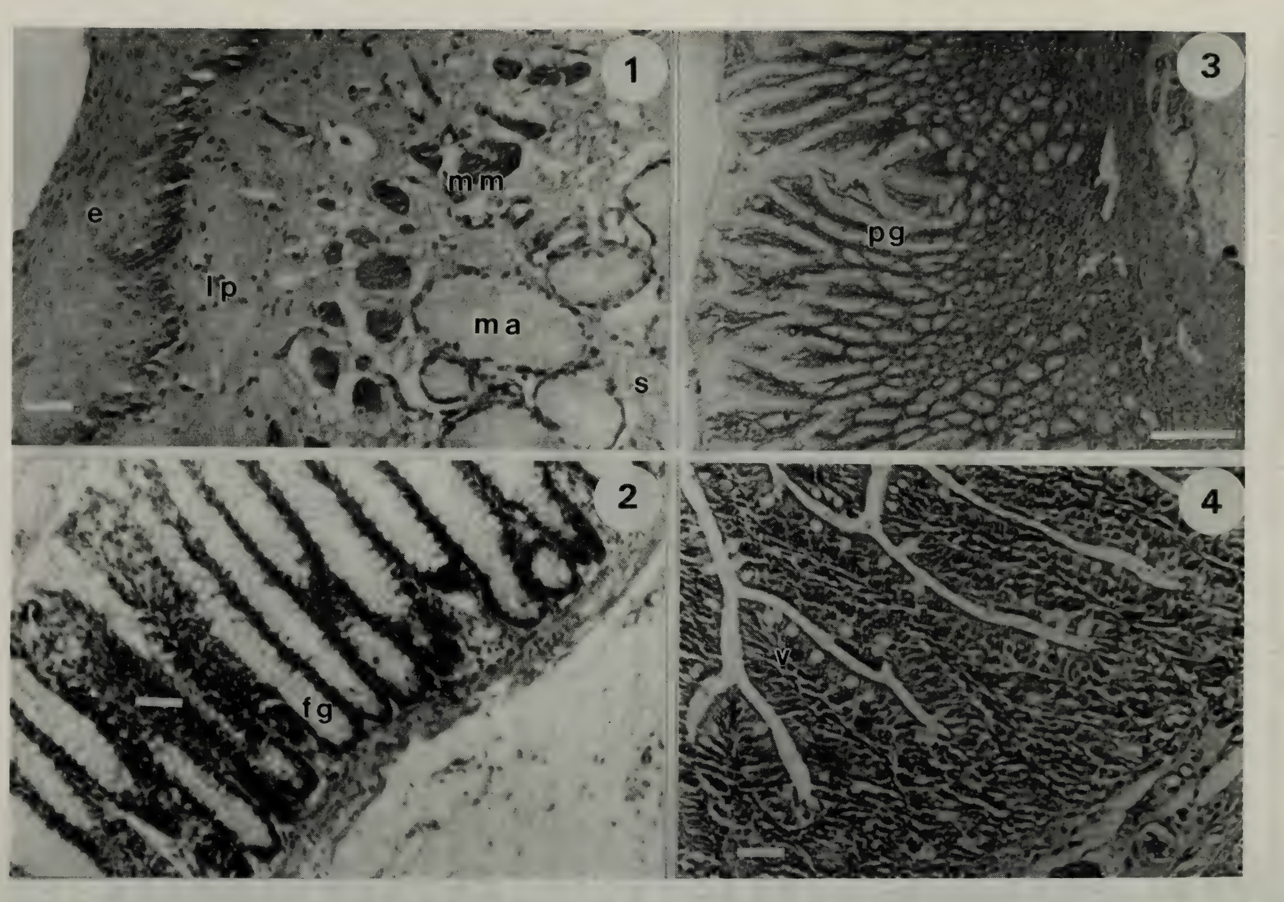
In the duodenum the villi are shorter than in the jejunum and ileum, and there are glands of Brünner in the submucosa. In the jejunum and ileum there are more goblet cells than in the duodenum, there are no glands of Brünner and the submucosa is thinner. There are lymphatic nodules in the corion and in the submucosa. Between the small and the large intestine there is a caecum. In the passage from the small intestine to the caecum there is a muscular sphincter. The caecum differs from the small intestine because it has no villi (fig. 5). Mucosa, submucosa, muscular and serosa present characteristic arrangement. Between the caecum and the large intestine there is no muscular sphincter.

Histologically the large intestine (fig. 6) resembles the caecum. The epithelium (e) is made up of a single layer of columnar cells with striated border. The goblet cells increase in number toward the rectum. The rectum (fig. 7) is histologically similar to the large intestine. Nevertheless the external muscular layer is thicker than the inner one. In the transition from the rectum to the anal region the epithelium becomes stratified squamous. A few distance from this passage, it becomes queratinized.

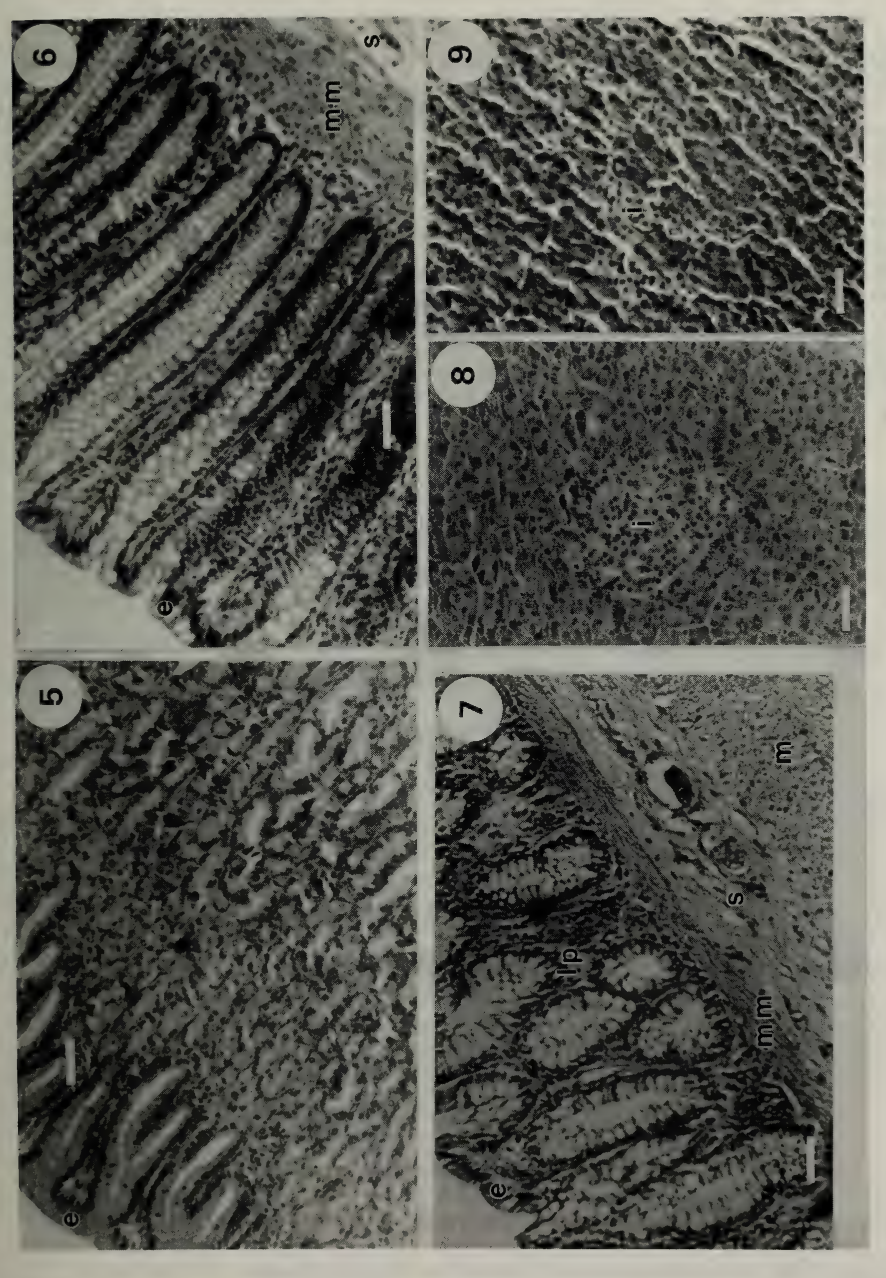
The liver, the gall bladder and the exocrin portion of the pancreas present the typical histological structure found in mammals. The islets of Langerhans (i) are round in *Z. pichyi* (fig. 8). In *Dasypus* they are irregular in form and size (fig. 9).

DISCUSSION

The digestive tracts of *Z. pichyi* and *D. hybridus* are histologically very similar and are comparable to those of *Chaetophractus villosus* (Desmarest, 1804) and *C. vellerosus* (Gray, 1865); (ESTECONDO **et al.**, 1995). They have all the typical monogastric mammals structure. As was suggested for *C. villosus* and *C. vellerosus* (ESTECONDO **et al.**, 1995), the sphincter that separates the caecum from the small intestine might participate in the regulation of the intestinal flow. CUBA-CAPARO (1979) indicates the presence of a caecum with villi in *D. hybridus* and observed in this organ the presence of tubular glands similar to those of the gastric cardial region. According to our observations, the caecum of *Z. pichyi* and *D. hybridus* are histologically similar to the large intestine but none of the two organs presents villi or cardial like glands. The pancreas of *Z. pichyi* resembles that of *C. villosus* (ESTECONDO **et al.**, 1995). The pancreas of *Dasypus hybridus* is comparable to that of *C. vellerosus* (ESTECONDO **et al.**, 1995) and to that of *D. septemcinctus* (Linnaeus, 1758) (RIET-CORREA **et al.**, 1965).



Figs. 1-4. *Zaedyus pichyi*: 1, esophagus, transversal section (Masson). *Dasypus hybridus*: 2, fundic glands of the stomach (Masson). *Z. pichyi*: 3, piloric glands (Masson). 4, general view of the small intestine (Masson). (e, epithelium; fg, fundic glands; lp, lamina propria; ma, mucous acini; mm, muscularis mucosae; pg, piloric glands; s, submucosa; v, villi). Bars: fig. 3, 100 µm; figs. 1, 2, 4, 60 µm.



Figs. 5-9. *Dasipus hybridus*: 5, general view of caecum (Masson). 6, large intestine (Masson). *Z. pichyi*: 7, rectum (Masson). 8, pancreas (Masson). *D. hybridus*: 9, pancreas (Masson). (e, epithelium; i, islets of Langerhans; lp, lamina propria; m, muscular; mm, muscularis mucosae; s, submucosa). Bars: figs. 5-9, 60 µm.

REFERENCES

CABRERA, A. 1958. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. **Revta Mus. argent. Cienc. nat. Bernardino Rivadavia**, Buenos Aires, **4**: 1-307.

CUBA-CAPARO, A. 1979. **Atlas de histología del armadillo de 7- bandas *Dasypus hybridus***. Buenos Aires. Panamerican Center of Zoonosis, OPS/OMS. 166 p.

ESTECONDO, S.; CODON S. M. & CASANAVE, E. B. 1995. Histología del tracto digestivo de *Chaetophractus villosus* (Desmarest, 1804) y *C. vellerosus* (Gray, 1865) (Mammalia, Dasypodidae). **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (78): 9- 18.

GRASSE, P.P. 1955. Ordre des Edentes. **In**: GRASSE, P.P. ed. **Traité de Zoologie**. Paris. Masson. v. 17, p. 1182-1266.

REDFORD, K.H. 1985. Food habits of armadillos (Xenarthra: Dasypodidae). **In**: MONTGOMERY, G. G. ed. **The evolution and ecology of Armadillos, Sloths and Vermilinguas**. Washington, Smith. Inst. p. 429-437.

RIET-CORREA, P.; MARQUES, M. & HAASE, H. 1965. Pancreas extractable insulin and islets structure of the armadillo *Dasypus septemcinctus*. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **25** (3): 249-252.

TALMAGE, R. V. & BUCHANAN, G. D. 1954. The armadillo *Dasypus novemcinctus*. **Rice Inst.**, Pamphlet, **41**: 1-135.

Recebido em 28.03.1995; aceito em 11.09.1995.

REDESCRIPCIÓN DE *OTOCINCLUS FLEXILIS* COPE, 1894 (SILURIFORMES, LORICARIIDAE, HYPOPTOPOMATINAE) CON UN NUEVO SINÓNIMO[1]

Adriana Elbia Aquino[2]

ABSTRACT

REDESCRIPTION OF *OTOCINCLUS FLEXILIS* COPE, 1894 (SILURIFORMES, LORICARIIDAE, HYPOPTOPOMATINAE) WITH A NEW SYNONYM. *Otocinclus flexilis* Cope, 1894, distributed from Rio Grande do Sul, Brazil, to Buenos Aires, Argentina, is redescribed. *Otocinclus arnoldi* Regan, 1909, is proposed as a new junior synonym, supported by the analysis of morphometrics (supraoccipital height), meristics (longitudinal series of plates) and color pattern.

KEYWORDS. *Otocinclus*, Hypoptopomatinae, Loricariidae, Neotropical freshwater, Taxonomy.

INTRODUCCIÓN

El género *Otocinclus* Cope, 1871 comprende a un grupo de loricáridos distribuidos en las cuencas de los ríos Orinoco, Amazonas, San Francisco, Río de la Plata y ríos costeros del sur de Brasil. La monofilia del género ha sido recientemente cuestionada por SCHAEFER (1991) en un estudio sobre las relaciones filogenéticas de los géneros de Hypoptopomatinae. Tres especies han sido citadas para la Argentina: *Otocinclus vittatus* Regan, 1904, y *O. arnoldi* Regan, 1909, ambas descriptas para la cuenca del Plata y *O. flexilis* Cope, 1894, originalmente descripta para el río Jacuí en el sur de Brasil (LOPEZ **et al.**, 1987; MALABARBA, 1989; AQUINO, 1994a). A partir del análisis de material ictiológico de varias localidades, del examen de material tipo y en base a las descripciones originales, *O. flexilis* es redescripta, y se propone que *O. arnoldi* es un sinónimo junior de *O. flexilis*.

MATERIAL Y MÉTODOS

La descripción morfométrica y merística se realizó en base a 62 ejemplares adultos, 33 hembras y 29

---

1. Contribución científica n° 590 del Instituto de Limnología "Dr. Raúl A.Ringuelet" (Universidad Nacional de La Plata, UNLP - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, CONICET).
2. Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet" (UNLP- CONICET), Casilla de Correo 712, 1900 La Plata, Argentina. (Becario CONICET).

machos. Las mediciones se efectuaron con 0,1 mm de precisión, utilizando un ocular micrométrico incorporado al microscopio binocular y un calibre manual. En los caracteres morfométricos utilizados se sigue a GARAVELLO (1977), y los valores se presentan como porcentajes de la longitud estándar o la longitud de la cabeza. La longitud de la cabeza es tomada entre el hocico y el extremo del supraoccipital, y la altura de la cabeza a nivel del supraoccipital. Las placas predorsales son aquellas entre el supraoccipital y la primera espina dorsal en forma de placa, anterior a la espina dorsal defensiva; las placas postdorsales, aquellas entre el fin de la aleta dorsal y el primer radio caudal procurrente dorsal, y las placas postanales, aquellas entre el fin de la aleta anal y el primer radio caudal procurrente ventral. El número de dientes es expresado como el rango registrado respectivamente en premaxilar y dentario, considerando los lados derecho e izquierdo en forma conjunta. El número de centros vertebrales incluye los centros del complejo de Weber. En el examen de caracteres osteológicos y de las placas de origen dérmico, se utilizó material preparado mediante las técnicas de HOLLISTER (1934) y DINGERKUS & UHLER (1977). Las abreviaturas institucionales utilizadas son: The Academy of Natural Sciences, Philadelphia (ANSP); Museum of Natural History, London (BMNH); Instituto de Limnología "Dr. Raúl A. Ringuelet", La Plata (ILPLA); Museo de Ciencias Naturales "Florentino Ameghino", Santa Fe (MFA-ZV), y Museo de La Plata, La Plata (MLP). En la lista de material examinado la abreviatura "d&t" indica material diafanizado y teñido. Parte del material tipo utilizado (sintipos de *Otocinclus flexilis* y *O. fimbriatus*) fue examinado a través de radiografías y mediciones cedidas por la ANSP.

Otocinclus flexilis Cope, 1894

(Figs. 1-4)

Otocinclus flexilis COPE, 1894:98, pl. 7, fig. 13 (sintipos ANSP 21622-21626 y 21756-21767; localidad tipo: Rio Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil; radiografías examinadas). REGAN, 1904:267; EIGENMANN, 1907:122; 1910:412; FOWLER, 1915:237; 1954:129; DEVINCENCI & TEAGUE, 1942:22, lám.4, fig.1; GOSLINE, 1945:100; POZZI, 1945:263, 275; DE BUEN, 1950: 78; RINGUELET & ARÁMBURU, 1957:20; 1961:52; RINGUELET **et al.**, 1967:393-394; ISBRÜCKER, 1980:82; BERTOLETTI, 1985:121; LÓPEZ **et al.**, 1987:31; SCHAEFER, 1991:6 (relaciones filogenéticas); ALMIRÓN **et al.**, 1994:207-208; AQUINO, 1994b:217-222.

Otocinclus fimbriatus COPE, 1894:98-99, pl. 9, fig. 16 (sintipos ANSP 21585-21597 y 21752-21755; localidad tipo: Rio Jacuí, Rio Grande do Sul; Brasil; radiografías examinadas); REGAN, 1904:267 (**Syn.**); EIGENMANN, 1907:122 (clave).

Otocinclus arnoldi REGAN, 1909:234 (holotipo ♀ BMNH 1908.12.5.13; localidad tipo:Río de la Plata, Argentina; examinado). EIGENMANN, 1910:413; FOWLER, 1954:129; RINGUELET & ARÁMBURU, 1957:20; 1961:52; RINGUELET **et al.**, 1967:392; 1975:63, 66; ISBRÜCKER, 1980:81. LÓPEZ **et al.**, 1987:31; IRIART & LÓPEZ, 1989:738-739; BARLA, 1991:166; **Syn. n.**

Diagnosis. Serie longitudinal total de placas 23 a 24 (ocasionalmente 25); las primeras 2-5 con poro. Tres series de placas abdominales: 2 series laterales ordenadas, y en la línea media una placa impar anterior seguida por una serie de placas dispuestas irregularmente. Sin cresta supraoccipital. Fenestras dorsales del complejo pterótico-supracleithrum-postemporal amplias, no uniformemente circulares. Primera espina dorsal representada por un hueso pequeño en forma de "V" con los extremos anteriores truncos; mecanismo para trabar la espina dorsal defensiva presente. Altura del cuerpo 19,3 a 26,5.

Descripción. Datos morfométricos y merísticos en tablas I y II. Cabeza redondeada, relativamente grande, hocico corto (fig. 1); ancho cleitral a nivel de la espina dorsal defensiva aproximadamente igual a la altura del cuerpo. Cuerpo algo comprimido. En corte transversal, pedúnculo caudal rectangular y aristado: lados dorsal y ventral planos,

Tabla I. Morfometría y merística de *Otocinclus flexilis*: (A) holotipo de *Otocinclus arnoldi* (BMNH1908.12.5.13), y (B) rango, media y desviación estándar (DS) de 62 ejemplares de laguna Chascomús y arroyo El Pescado (Buenos Aires) (ILPLA 204 y 207). Valores expresados en porcentaje de la longitud estándar, a excepción de las variables diámetro orbitario, distancia interorbitaria y longitud de hocico, expresadas como porcentajes de la longitud cabeza.

	A	B				A	B
CARACTER		RANGO	MEDIA	DS			
Longitud estándar(mm)	44,1	24,8-41,5	31,5	4,5	Aleta dorsal	i,7	i,7
Altura cuerpo	22,3	19,3-26,5	22,9	1,5	Aleta pectoral	i,6	i,6
Longitud cabeza	34,0	30,3-37,1	33,9	1,5	Aleta ventral	i,5	i,5
Altura cabeza	21,7	17,7-22,8	20,2	1,1	Aleta anal	i,4	i,4
Ancho cuerpo	22,9	19,6-25,6	22,1	1,1	Aleta caudal	i,14,i	i,14,i
Distancia predorsal	45,9	38,5-52,4	45,3	2,0	Dientes premaxilares		11-15
Diámetro orbitario	18,6	12,4-21,3	17,9	1,7	Dientes maxilares		10-13
Distancia interorbitaria	44,2	44,4-56,0	48,8	2,6	Serie longitudinal	23	23-24
Longitud hocico	44,1	12,2-48,5	42,3	4,5	Placas predorsales	2	2
Altura pedúnculo caudal	11,4	10,6-16,2	13,4	1,5	Placas postdorsales	14	14
Longitud pedúnculo caudal	38,0	27,4-48,8	30,1	2,8	Placas postanales	10	10

Tabla II. Morfometría de *Otocinclus flexilis* de la laguna Chascomús y el arroyo El Pescado (Buenos Aires) (ILPLA 204 y 207) discriminando sexos. n, número de ejemplares; DS, desviación estándar. Valores expresados como porcentajes de la longitud estándar, excepto las variables diámetro orbitario, distancia interorbitaria y longitud de hocico, expresadas como porcentajes de la longitud cabeza.

	HEMBRAS				MACHOS			
CARACTER	n	RANGO	MEDIA	DS	n	RANGO	MEDIA	DS
Longitud estándar (mm)	33	27,0-41,5	33,4	5,1	29	24,8-32,9	29,3	1,8
Altura cuerpo	33	19,3-26,5	23,2	1,8	29	21,1-25,1	22,6	1,1
Longitud cabeza	30	30,3-37,0	33,7	1,6	29	30,6-37,1	34,1	1,3
Altura cabeza	33	17,7-22,8	20,3	1,1	29	18,3-22,7	20,2	1,0
Ancho cuerpo	33	20,4-25,6	22,4	1,2	29	19,6-23,9	21,7	0,9
Distancia predorsal	33	41,8-52,4	45,7	1,9	29	38,5-49,3	44,9	2,1
Distancia pectoral-ventral	33	17,0-25,0	20,6	1,6	29	17,3-21,4	19,6	1,0
Distancia ventral-anal	33	15,8-20,2	17,8	0,9	29	16,4-20,2	17,8	0,9
Diámetro orbitario	30	14,1-20,0	17,0	1,4	29	12,4-21,3	18,8	1,6
Distancia interorbitaria	30	45,0-56,0	49,4	2,7	29	44,4-54,1	48,2	2,2
Longitud hocico	30	12,2-48,5	42,0	6,0	29	40,0-47,4	42,6	1,9
Altura pedúnculo caudal	32	10,6-16,3	13,4	1,7	29	11,2-15,7	13,3	1,2
Longitud pedúnculo caudal	33	27,6-48,8	30,2	3,5	29	27,4-36,9	30,0	1,6
Longitud espina dorsal	32	21,1-31,0	26,4	2,2	29	21,5-31,2	26,8	2,0
Longitud espina pectoral	33	19,7-27,5	23,1	1,9	29	18,6-24,5	22,2	1,6
Longitud espina ventral	33	12,6-19,7	15,2	1,5	29	12,6-19,1	15,5	1,5
Distancia ventral-hocico	31	31,9-47,7	43,5	4,6	29	41,5-48,4	45,1	1,7

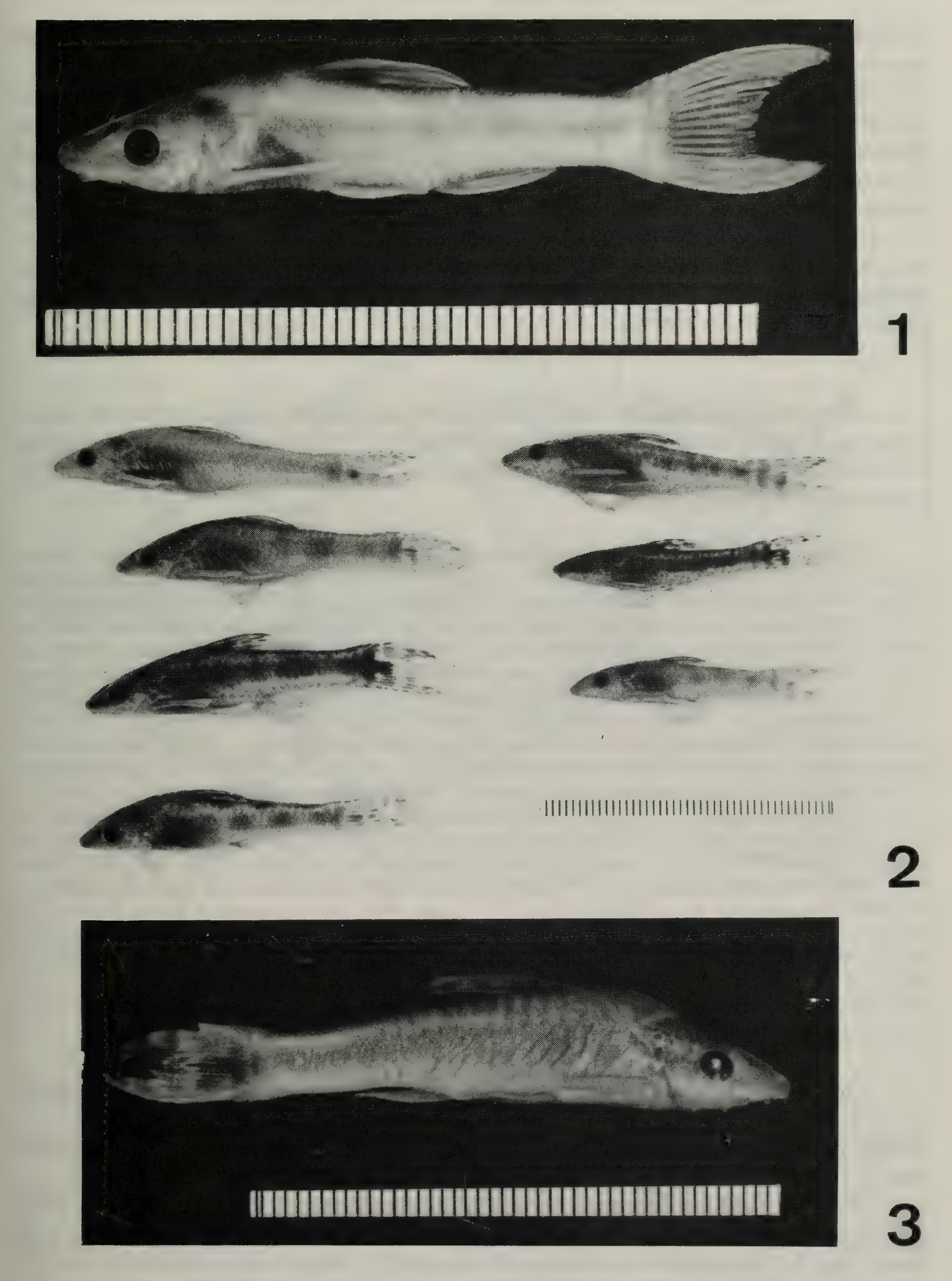
separados de los flancos por una quilla angulada, generalmente con odontodes mayores a los adyacentes. Ojos en posición dorsolateral; altura por debajo de la órbita menor que el diámetro de la órbita. Boca ínfera; superficie de los labios inferior y superior cubierta de papilas y los márgenes con tentáculos pequeños. Un par de barbillas maxilares cortas, con la base del eje cartilaginoso ubicada próxima al extremo distal del maxilar. Dientes en el premaxilar 10 a 15; en el dentario, 10 a 13.

Aletas pectorales replegadas alcanzan la base de las ventrales. Origen de la dorsal a igual nivel que el origen de las ventrales, y equidistante del hocico y la base de la caudal. Caudal ahorquillada. Perfil predorsal suavemente convexo. Supraoccipital no sobresaliente y sin cresta; generalmente en el extremo con un parche de odontodes de tamaño mayor a los adyacentes. Sistema de canales sensoriales presente en los infraorbitales 1 al 5 y la placa portadora de canal de la mejilla. Preopérculo no visible externamente y sin canal sensorial preopercular. Cuerpo y base de la aleta caudal cubiertos de placas dérmicas, exceptuando la región inferior de la cabeza y la zona adyacente a la base de las aletas pectorales, ventrales, anal y dorsal. Sin placas anteriores a la cintura pectoral. Serie longitudinal con un total de 23-24 placas, ocasionalmente 25; sólo las primeras 2 a 5 tienen canal sensorial. Una línea intercalada de placas determina la superposición de las series laterales. Generalmente tres series de placas abdominales: las laterales compuestas por placas elongadas y ordenadas en una serie regular; en la línea media, una placa anterior impar, y detrás, una serie irregular de placas de menor tamaño y de desarrollo variable en la ontogenia; entre las aletas ventrales, las mismas forman un parche compacto de contorno regular. En algunos ejemplares se registró una placa anterior impar y dos series laterales, cuya aproximación en la línea media se incrementa con la longitud de los ejemplares. Aleta anal precedida por tres pares de placas laterales y una o dos sobre la línea media de tamaño variable; extremos proximales del par anterior de placas laterales separados entre sí.

Puente ventral de la cintura pectoral desprovisto de tegumento; superficie externa cubierta por pequeños odontodes; la lámina del coracoides cierra totalmente la fossa arrector, en la cual se ubica el músculo **arrector ventralis profundus**.

Complejo óseo pterótico-supracleithrum-postemporal con fenestras de tamaño y forma variables; la mayor se ubica dorsalmente a la abertura de la cápsula de la vejiga gaseosa. Aletas con odontodes a lo largo de todos los radios. Espina pectoral sin dientes en forma de sierra. Primera espina dorsal (anterior a la segunda espina dorsal defensiva) en forma de "V" con los extremos anteriores truncos o planos. Mecanismo de trabado de la espina dorsal defensiva presente. Centros vertebrales 28 a 30.

Coloración: en material fresco, lateralmente color de fondo amarillo iridiscente; amarillo pálido en ejemplares preservados en alcohol. Una banda lateral oscura se extiende desde el hocico hasta el origen de la aleta caudal; sus características varían de manera intrapoblacional y entre poblaciones: puede constituir una banda continua o fragmentada en un número de 3 a 6 manchas de nitidez variable (fig. 2). Esta variación en el patrón de coloración fue también verificada en ejemplares mantenidos en acuario. Hacia el extremo posterior del pedúnculo caudal la banda se ensancha formando una mancha. Dorso algo más claro que los flancos, y con una serie de manchas suaves que se disponen detrás de la aleta dorsal en correspondencia con las manchas laterales cuando éstas están presentes. En vista ventral, cuerpo casi blanco. Aletas con una mancha amplia en la base y barras oscuras transversales. Aleta caudal con una mancha que cubre los radios medios



Figs. 1-3. *Otocinclus flexilis*: 1, ♀, vista lateral izquerda (ILPLA 204); 2, variación del patrón de colocación (ILPLA 207), primera columna, ♀, segunda columna, ♂; 3, holotipo de *Otocinclus arnoldi*, ♀, vista lateral derecha. Escala en mm.

y una porción de los radios del lóbulo inferior, lo que determina un patrón de coloración asimétrico dorsoventralmente, y 3 ó 4 barras transversales.

Dimorfismo sexual: machos de longitud estándar superior a 21,0 mm presentan dimorfismo sexual secundario a los lados del pedúnculo caudal. Los odontodes de las últimas 2 ó 3 placas de la serie lateral inferior y algunas placas de la base de los radios de la aleta caudal se distinguen por presentar sus extremos desviados hacia el dorso del cuerpo, siendo la orientación general de los odontodes de superficies adyacentes, hacia el extremo caudal. La concentración de odontodes modificados se incrementa con la longitud de los ejemplares. Así, las diferencias en la disposición y concentración determinan un parche de límites definidos a ambos lados del pedúnculo caudal, ausente en las hembras.

Papila genital presente en los machos.

Distribución geográfica: ríos costeros de Rio Grande do Sul, y cuencas de los ríos Uruguay, Paraná, Río de la Plata y Salado (Buenos Aires) (fig. 4). El límite meridional conocido de la distribución es aproximadamente a los 35°30'S 58°00'O (laguna de Chascomús, Buenos Aires).

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul**: Porto Alegre, Vila Restinga, arroio Passo do Salso, 2 ♀, 12.VII.1981, R.E. Reis leg. (MFA ZV-I.833). ARGENTINA. **Corrientes**: Bella Vista, arroyo Batel, 1♀, 10.X.1979, A.Miquelarena & J.Casciotta leg. (ILPLA 224); 7 ♂, 7 ♀, 4 d&t, 12.XI.1980, R.Menni **et al.** leg. (ILPLA 225); charcos de desborde del río Santa Lucía entre 9 de Julio y Chavarria, 1 ♀, R.Menni **et al.** leg. (ILPLA 226); río Santa Lucía, Paso Naranjitos, 1 ♂, 2 ♀, 04.XI.1976, C.Darrieu leg. (ILPLA 227); Bella Vista, 12 ♀, IX.1987, J.Casciotta leg. (ILPLA 228); 3 d&t (ILPLA 229); **Santa Fe**: río Colestine, 1 ♂ (MLP XII-61-22); 5 ♂, 75 ♀ (MLP 6-VII-61-32); San José del Rincón, 16 ♂, 43 ♀, 02.XII.1991, L.Fernández leg. (ILPLA 223); Entre Ríos: 2♂, 3 ♀ (MLP 2-III-62-41); 5 ♂, 5 ♀ (MLP 2-III-62-45); arroyo Ayuí Grande, 1 ♀, 01.I.1982, J.Casciotta & F.L.Armengol leg. (ILPLA 219); Gualeguaychú, arroyo La Capilla, 2♂, 07.VII.1981, J.Casciotta & F.L.Armengol leg. (ILPLA 220); Concepción del Uruguay, 1 ♂, E.Maury leg. (ILPLA 221); arroyo Nogoya, 3 ♂, 9 ♂, VIII.1984, A.Miquelarena **et al.** leg. (ILPLA 222); **Buenos Aires**: Delta del Paraná, 2 ♂, 2 ♀ (MLP 21-XI-31-26); río Reconquista, 1♂, 1 ♀, 23.V.1974, R.Taberner leg. (ILPLA 217); 8 ♂, XI.1979, R.Taberner leg. (ILPLA 218); BMNH 1908.12.5.13); La Plata, laguna frente al aeroclub, 1 ♂, 14.VIII.1979 (ILPLA 216); arroyo El Pescado, 12 ♂, 14 ♀, 3 d&t, 21.XI.1989, C.Ferraris **et al.** leg. (ILPLA 207); 19 ♂, 28 ♀, 3 d&t, 15.IV.1989, A.Miquelarena **et al.** leg. (ILPLA 208); 8♂, 7 ♀, XII.1989, A.Almirón **et al.** leg. (ILPLA 209); 1♀, 09.V.1991, Spagnola **et al.** leg. (ILPLA 210); 6 ♂, 13 ♀, 7 d&t, 08.X.1992, A.Almirón **et al.** leg. (ILPLA 211); 8 ♂, 19 ♀, 04.XII.1992, A.Miquelarena **et al.** leg. (ILPLA 212); arroyo sobre ruta provincial 11, 1 ♂, 8 ♀, 04.XII.1992, A.Miquelarena **et al.** leg. (ILPLA 213); arroyo Villoldo, 60♂, 33 ♀, 02.VIII.1989, Vizcaíno leg. (ILPLA 214); 2 ♂, 29.V.1982 (ILPLA 215); arroyo Castelli, 1 ♂, 1 ♀, 27.V.1982 (ILPLA 201); 1 ♂, 1 ♀, 29.V.1982 (ILPLA 202); laguna Chascomús, 4 ♀, 1 d&t, 25.V.1985, R.Iriart leg. (ILPLA 204); Gral. Las Heras, arroyo Los Pozos, 1 ♂, 1♀, 06.IV.1985, L.F. Aun leg. (ILPLA 205).

Discusión. *O. arnoldi* fue propuesta por REGAN (1909) a partir de un ejemplar hembra, con origen "from the La Plata". El material tipo es un ejemplar de acuario donado por J. P. Arnold, por lo que la localidad de origen exacta es incierta. La localidad tipo de *O. flexilis* es el río Jacuí, en Rio Grande do Sul, Brasil.

REGAN (1909) distingue a *O. arnoldi* por presentar el supraoccipital sin cresta mediana y con el extremo fuertemente elevado, alcanzando el nivel del origen de la aleta dorsal (fig. 3). De acuerdo a la descripción original, *O. flexilis* carece de dichas características. Sin embargo, la altura a nivel del supraoccipital no puede utilizarse para caracterizar a *O. arnoldi*. En el material examinado el extremo de la placa supraoccipital no

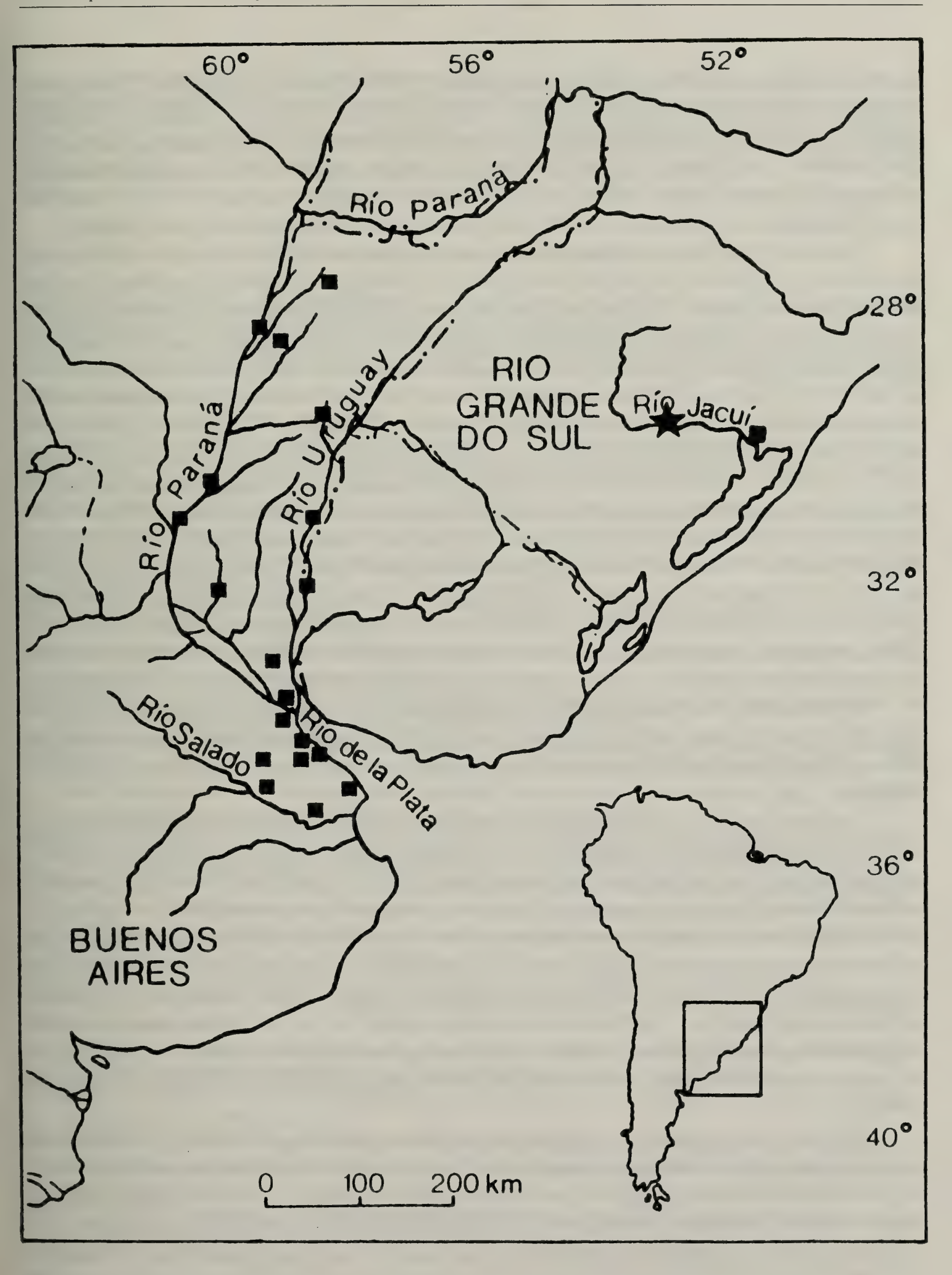


Fig. 4 Distribución geográfica de *Otocinclus flexilis*. Cuadrados=localidades del material revisado; estrella=localidad tipo de *O. flexilis* (rio Jacuí, Rio Grande do Sul, Brasil).

alcanza la altura del origen de la aleta dorsal. No obstante, en algunos ejemplares (incluyendo parte de la serie sintipo de *O. flexilis* y *O. fimbriatus*) se registra un segundo estado en el que la altura del supraoccipital se aproxima al nivel del origen de la dorsal. Esto, debido a la disposición más cerrada y al mayor desarrollo de los odontodes del extremo del supraoccipital, respecto a la situación de las placas adyacentes. Se comprobó que el holotipo de *O. arnoldi* exhibe el segundo estado anteriormente mencionado.

De acuerdo a nuestras observaciones los caracteres morfométricos y merísticos de *O. arnoldi* y *O. flexilis* se superponen (tabla I), semejanza también registrada en las descripciones originales. En relación a la coloración, si bien en las descripciones originales los patrones son diferentes, este carácter es inadecuado para distinguir a *O. arnoldi* y *O. flexilis* como especies distintas, ya que el patrón propuesto por REGAN (1909) para caracterizar a *O. arnoldi* se encuentra dentro del espectro de variación de la pigmentación del material revisado de *O. flexilis*. REGAN (**op. cit.**) indica que *O. arnoldi* presenta una amplia mancha longitudinal oscura en los flancos que finaliza en la base de la caudal (fig. 3). COPE (1894) señala que *O. flexilis* posee 6 manchas oblongas que se oscurecen en dirección a la cabeza y una serie de manchas en la región dorsal. Sin embargo, en los especímenes examinados se constató que el número de manchas laterales varía de manera intrapoblacional e interpoblacional, presentando desde una banda continua hasta una serie de 3 a 6 manchas de nitidez variable (fig. 2). *O. fimbriatus* también descripta para el río Jacuí en Rio Grande do Sul, y propuesta como un sinónimo de *O. flexilis* (REGAN, 1904), presenta 4 manchas en los flancos; este número, incluido en el rango del número del manchas laterales de *O. flexilis*, apoya la sinonimia entre *O. flexilis* y *O. fimbriatus*.

En relación a las placas dérmicas modificadas en el pedúnculo caudal de los machos de *O. flexilis* mayores a 21,0 mm, este tipo de dimorfismo sexual secundario ha sido registrado entre los Hypoptopomatinae también en machos de *O. vittatus* (AQUINO, 1994b).

La única cita de *O. flexilis* para la Argentina es DEVINCENZI & TEAGUE (1942), con una descripción de material del río Uruguay medio. RINGUELET **et al.** (1967) reconocen que los ejemplares revisados por DEVINCENZI & TEAGUE (**op.cit.**) pertenecerían a *Otocinclus*, aunque discuten la asignación de los mismos a *O. flexilis*. RINGUELET **et al.** (**op.cit.**) cuestionan incluso la validez de *O. flexilis*, señalando que la descripción original de COPE (1894) no responde a las características de *Otocinclus*. Sin embargo, se considera que este cuestionamiento parte de una traducción incorrecta del trabajo original (i.e., "pedúnculo caudal deprimido" en vez de "caras dorsal y ventral del pedúnculo caudal planas"; tampoco hay incongruencias en el patrón de distribución de las placas abdominales). Se reconoce así válida la cita de DEVINCENZI & TEAGUE (1942).

En base a lo expuesto, y no habiendo hallado evidencia que apoye la validez de *O. arnoldi* como especie distinta, se propone que constituye un sinónimo junior de *O. flexilis*. El área de distribución conocida para esta especie se amplía, extendiéndose desde el estado de Rio Grande do Sul en Brasil (COPE, 1894) hasta el centro-este de la provincia de Buenos Aires en Argentina (IRIART & LOPEZ, 1989). Esta distribución se encuentra en correspondencia con una de las áreas de endemismo de América del Sur propuesta por VARI (1988), que incluye el sistema del Plata y pequeños ríos costeros del sudeste de Brasil.

Agradecimientos. A Amalia Miquelarena y a Hugo López (ILPLA y MLP) por la lectura crítica y minuciosa del manuscrito. A Roberto Reis (MCP), Scott Schaefer (ANSP) y referees anónimos de Iheringia por sus correcciones y sugerencias. Por el préstamo y el envío de fotografías y mediciones de material tipo respectivamente, a James Chambers (BMNH) y Scott Schaefer (ANSP). Por el préstamo de material de colección a Amalia Miquelarena (ILPLA), Carlos Virasoro (MFA-ZV) y Hugo López (MLP).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMIRON, A.; GARCIA, M.; PROTOGINO, L. & SOLARI, L. 1994. Observaciones ictiológicas y limnológicas del arroyo "El Pescado" (Buenos Aires, Argentina). **Tankay**, Tucumán, **1**: 207-208.

AQUINO, A.E. 1994a. **Biosistemática de los Hypoptopomatinae (Pisces, Siluriformes, Loricariidae) de la Argentina**, La Plata, 129 p., Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de La Plata. (No publicado)

___. 1994b. Secondary sexual dimorphism of the dermal skeleton in two species of the hypoptopomatine genus *Otocinclus* (Siluriformes: Loricariidae). **Ichthyol. Explor. Freshwaters**, München, **5**(3): 217-222.

BARLA, M.J. 1991. Species composition, richness and diversity of fish assemblajes in different habitats of a pampean lake (Argentina). **Annls Limnol.**, Paris, **27**(2):163-173.

BERTOLETTI, J.J. 1985. Aspectos sistemáticos e biológicos da ictiofauna do rio Uruguai. **Veritas**, Porto Alegre, **30**(117):93-129.

COPE, E.D. 1894. On the fishes obtained by the naturalist expedition in the Rio Grande do Sul. **Proc. Am. phil. Soc.**, Philadelphia, **33**: 84-118.

DE BUEN, F. 1950. El Mar de Solís y su Fauna de Peces (2.a parte). **Serv. Oceanog. y de Pesca**, Publicaciones Científicas, Buenos Aires, (2): 49-144.

DEVINCENZI, G.J. & TEAGUE, G.W. 1942. Ictiofauna del Río Uruguay medio. **An. Mus. Hist. nat. Montevideo,** 2.a serie, Montevideo, **5**(4): 1-104.

DINGERKUS, G. & UHLER, L.D. 1977. Enzime clearing of alcian blue stained whole small vertebrates for demonstration of cartilage. **Stain Technol.**, New York, **52**(4): 229-232.

EIGENMANN, C.H. 1907. VII. On further collections of fishes from Paraguay. **Ann. Carneg . Mus.**, Pittsburgh, **4**: 110-157.

___.1910. Catalogue of the Fresh-water fishes of tropical and south temperate America. **Rep. Princenton Univ. Exped. Patogonia 1896-1899**,Zoology, Princenton, **3**(2), 375-510.

FOWLER, H.W. 1915. Notes on Nematognathous fishes. **Proc. Amer. phil. Soc.**, Philadelphia, **67**: 203-243.

___. 1954. Os peixes de água doce do Brasil (4ta entrega). **Arq. Zool. Est. S. Paulo**, São Paulo, **9**: 1-400.

GARAVELLO, J.C. 1977. Systematics and geographical distribution of the genus *Paratocinclus* Eigenmann & Eigenmann, 1889 (Ostariophysi, Loricariidae). **Arq. Zool., Est. S. Paulo**, São Paulo, **28**(4): 1-37.

GOSLINE, W.A. 1945. Catálogo dos Nematognatos de agua-doce da America do Sul y Central. **Bolm. Mus. nac. Rio de J.**, Nov. Ser., Zool., Rio de Janeiro, **33**:1-138.

HOLLISTER, G. 1934. Clearing and dyeing fish for bone study. **Zoologica**, New York, **12**: 89-101.

IRIART, N.R.& LOPEZ, H.L. 1989. Nuevas citas para la ictiofauna de la Pampasia deprimida. **Limnobios**, La Plata, **2**(10): 738-739.

ISBRÜCKER, I.J.H. 1980. Classification and catalogue of the mailed Loricariidae (Pisces, Siluriformes). **Versl. tech. Geg., Inst. Taxon.Zoöl. (Zoöl. Mus.), Univ. Amsterdam**, Amsterdam, **22**:1-176.

LOPEZ, H.L., MENNI, R.C. & MIQUELARENA, A.M. 1987. Lista de los peces de agua dulce de la Argentina. **Biol. Acuát.**, La Plata, **12**: 1-50.

MALABARBA, L.R. 1989. Histórico sistemático e lista comentada das espécies de peixes de água doce do sistema da Laguna dos Patos, Rio Grande do Sul, Brasil. **Comun. Mus. Cienc. PUCRS**, Sér. Zool., Porto Alegre, **2**(8): 107-179.

POZZI, D.J. 1945. Sistemática y distribución de los peces de agua dulce de la República Argentina. **An. Soc. Arg. Est. Geog., GAEA**, Buenos Aires, **7**(2):239-292.

REGAN, C.T. 1904. A monograph of the fishes of the family Loricariidae. **Trans. zool. Soc. Lond.**, London, **18**: 191-350.

REGAN, C.T. 1909. Description of three new freshwater fishes from South America, presented to the British Museum by Herr J. Paul Arnold. **Ann. Mag. nat. Hist.**,ser. 8, London, **3**(4): 234.

RINGUELET, R.A. 1975. Zoogeografía y ecología de los peces de aguas continentales de la Argentina y consideraciones sobre las áreas ictiológicas de América del Sur. **Ecosur, 2**(3):1-122.

RINGUELET, R.A. & ARAMBURU, R.H. 1957. Enumeración sistemática de los vertebrados de la Provincia de Buenos Aires. **Mrio. Asuntos Agrarios**, Buenos Aires, **119**:1-94.

RINGUELET, R.A. & ARAMBURU, R.H. 1961. Peces argentinos de agua dulce. **Agro**, Buenos Aires, **3**(7):1-98.

RINGUELET, R.A.; ARAMBURU, R.H. & ARAMBURU, A.A. de. 1967. **Los peces argentinos de agua dulce**. La Plata, Com. Inv. Cient. Prov. Bs.As. 602 p.

SCHAEFER, S.A. 1991. Phylogenetic analysis of the loricariid subfamily Hypoptopomatinae (Pisces: Siluroidei: Loricariidae), with comments on generic diagnoses and geographic distribution. **Zool. J. Linn. Soc.**, London, **102**: 1-41.

VARI, R.P. 1988. The Curimatidae, a lowland Neotropical fish family (Pisces: Characiformes); distribution, endemism, and phylogenetic biogeography. **In**: VANZOLINI, P.E. & HEYER, W.R. **Proceedings of a workshop on neotropical distribution patterns**, Rio de Janeiro, p.343-378.

Recebido em 24.11.1994; aceito em 11.09.1995

DESCRIPCIÓN DE TRES NUEVAS ESPECIES DE *LYSSOMANES* DE BRASIL (ARANEAE, SALTICIDAE)

María Elena Galiano[1]

ABSTRACT

DESCRIPTION OF THREE NEW SPECIES OF *LYSSOMANES* FROM BRAZIL (ARANEAE, SALTICIDAE). *Lyssomanes vinocurae* sp. n. from Bahia, *L. tapirapensis* sp. n. from Mato Grosso and *L. fossor* sp. n. from Minas Gerais, Brazil, are described.

KEYWORDS. Araneae, Salticidae, *Lyssomanes*, new species, Brazil.

INTRODUCCIÓN

Los caracteres diagnósticos de la subfamilia Lyssomaninae fueron fijados por GALIANO (1976); posteriormente fue dividida en tres grupos por WANLESS (1980), en cuyo grupo II se incluyen los dos únicos géneros sudamericanos, *Lyssomanes* Hentz, 1845 y *Chinoscopus* Simon, 1901. Luego de una revisión de todas las especies de *Lyssomanes* conocidas hasta 1980 (GALIANO, 1980), se describieron otras 10 especies (BRIGNOLI, 1984; GALIANO, 1984; JIMENEZ & TEJAS, 1993), con lo cual el género cuenta con 64 especies existentes y 2 extintas (WUNDERLICH, 1988; REISKIND, 1989). Se conocen ambos sexos de 36 especies (56,2%). La escasez de especímenes en las colecciones, procedentes de algunas áreas poco colectadas, hace que se considere de utilidad la descripción de los ejemplares que aquí se tratan, pese a que el conocimiento de dos de las especies se base en un solo sexo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las medidas se expresan en milímetros y se han tomado según GALIANO (1962) y la quetotaxia según PLATNICK & SHADAB (1975), con algunas modificaciones. Abreviaturas: MACN, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"; MZSP, Museo de Zoologia, Universidade de São Paulo; v, ventral; p, prolateral; r, retrolateral; ap, apical; b, basal; OMA, OLA y OLP, ojos medios anteriores, laterales anteriores y laterales posteriores, respectivamente; RC, región cefálica.

1. Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Av. Angel Gallardo 470, 1405 Buenos Aires, Argentina. (Investigadora del CONICET).

Lyssomanes vinocurae sp. n.

(Figs. 1-7)

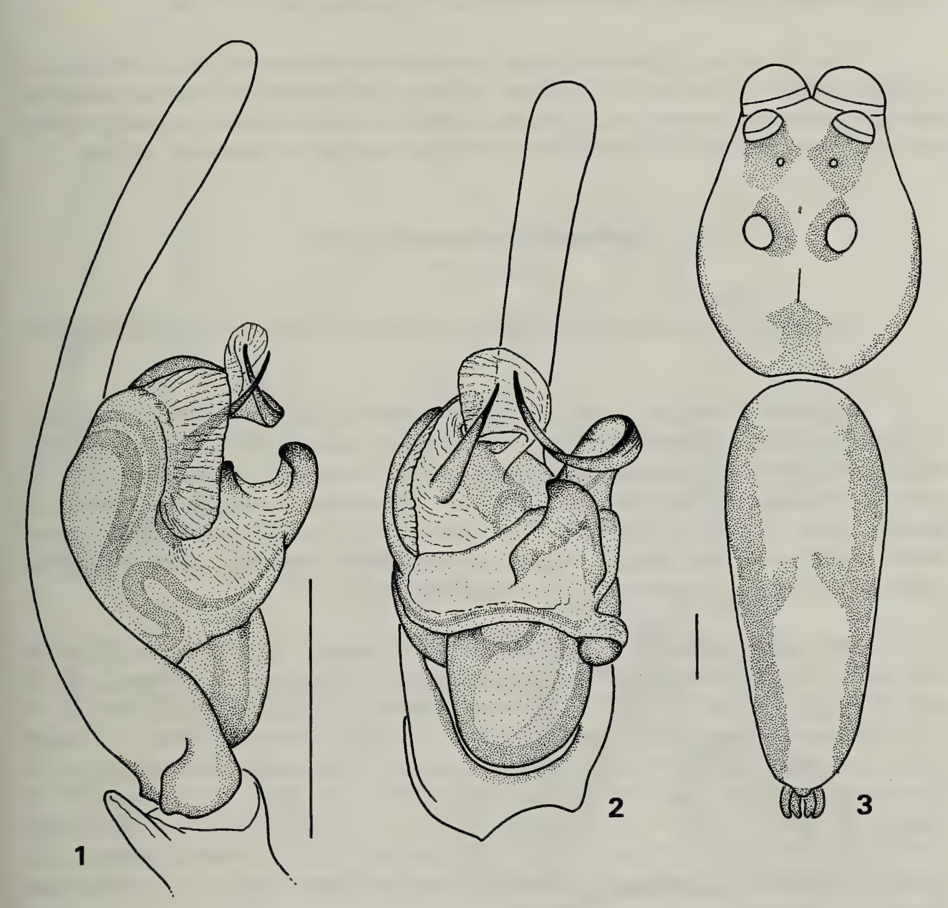
Etimología. El nombre de la especie es un homenaje a la abogada Berta Vinocur, por la ayuda brindada a la autora en cuestiones legales.

Diagnosis diferencial. *Lyssomanes vinocurae* es semejante a *L. longipes* (Taczanowski, 1871) y a *L. tenuis* Peckham & Wheeler, 1889, que integran el grupo *longipes* (GALIANO, 1980). *L. vinocurae* se diferencia de ambas especies por la quetotaxia: en patas I y II hay sólo 1 par de espinas látero-ventrales medianas en fémures y 3 pares en metatarsos, en tanto que *L. longipes* y *L.tenuis* tienen 2 pares ventrales en fémures y 5 o 6 en metatarsos. *L. vinocurae* es más parecida a *L. tenuis*, de la que se distingue por tener manchas pardas menos extensas (fig. 3), el bulbo con el émbolo más corto, la apófisis mediana muy larga, delgada e implantada sobre un área membranosa y el borde del lóbulo retrolateral del tegulum, membranoso y transparente (figs.1, 2). Conductos de copulación del epigino mucho más cortos en *L. vinocurae* que en *L. tenuis*, los brazos de las espermatecas de *L. vinocurae* de igual grosor y orientados diferentemente que en *L. tenuis* (figs. 5, 6).

Descripción. Holotipo ♂. Largo total 5,27. Prosoma: largo 1,90; ancho 1,63; alto 1,10. Clípeo: alto 0,12. Area ocular: largo 1,02; ancho de la 1ª hilera, 1,05; de la 2ª, 1,00; de la 3ª, 0,46; de la 4ª, 0,83. Distancias entre 2ª y 3ª hileras, 0,20; entre 3ª y 4ª, 0,32. Diámetro de ojos: OMA 0,53, OLA 0,33, OLP 0,28. Esternón: largo 0,97; ancho 0,87. Quelíceros: moderadamente largos, divergentes en la mitad distal; promargen con 3 dientes en el ángulo; retromargen con 6 dientes (fig. 7). Quetotaxia: Fémures I, II d1-1-1, p1, r1, látero-v2; III d1-1- 1, p1-1, r1-1; IV d1-1-1, p1-1, r1. Patellas III, IV d1. Tibias I v2-2-2-2-2; II d1, v2-2-2-2-2; III d1-1, p1-1, r1-1; IV d1-1, p1, r1-1. Metatarsos I, II v2-2-2; III p1, r1-1. Palpos, fémur d1-1-1, p1, r1; patella d1; tibia p1-1; cymbium d1b, p1-1, r1. Palpo: figs. 1, 2. Opistosoma, largo 3,27.

Color en alcohol. Amarillo pálido (el ejemplar parece haber mudado recientemente). Margen del prosoma con angosta banda parda, que alcanza el borde externo de OMA. Clípeo amarillo, sin barba. Banda longitudinal pardo claro en el declive torácico. Ojos en grandes manchas negras; pelos blancos en los lados del área ocular y pelos blanco nacarado en un triángulo en el margen anterior del prosoma. Quelíceros, piezas bucales y esternón, amarillo pálido. Opistosoma amarillo pálido, con bandas gris negruzco (fig. 3). Hileras negruzcas. Todas las patas amarillo pálido, con manchas pardas así: patas I y II, retrolateral apical en fémur y patella; retrolateral basal y ambos lados apicales en tibia; ambas caras laterales de metatarso y tarso. Pata III apenas oscurecida en ápices de tibia, metatarso y tarso. Pata IV levemente oscurecida en ambas caras laterales de base y ápice de tibia; retrolateral en metatarso; tarso pardo claro.

Alotipo ♀. Largo total 4,73. Prosoma: largo 1,87; ancho 1,40; alto 1,10. Clípeo: alto 0,13. Area ocular: largo 0,98; ancho de la 1ª hilera, 0,98; de la 2ª 0,97; de la 3ª, 0,42; de la 4ª, 0,80. Distancias entre los ojos de la 2ª y 3ª hileras, 0,20; de la 3ª y 4ª, 0,33. Diámetros de ojos: OMA 0,50, OLA 0,32, OLP 0,30. Quelíceros cortos, promargen con



Figs. 1-3. *Lyssomanes vinocurae* sp. n., holotipo ♂, palpo: 1, retrolateral; 2, ventral; 3, cuerpo, dorsal. Escala 0,5 mm.

3 dientes, retromargen con 6. Quetotaxia: Fémures I, II d1-1-1, p1, r1, látero-v2; III, IV d1-1-1, p1, r1. Patellas III, IV d1. Tibias I, II v2-2-2-2-2; III d1-1, p1, r1; IV d1-1, r1. Metatarsos I, II v2-2-2; III p1, r1. Opistosoma, largo 2,67. Epigino: figs. 5, 6.

Color en alcohol. Esencialmente como en el macho, pero con manchas negruzcas más reducidas (fig. 4). Patas amarillo pálido con manchas así: pata I, bandas en ambas caras laterales en base y ápice de fémur y de patella, tercios basal y apical de tibia y mitad basal de metatarso. Pata II con mancha retrolateral subapical en tibia. Patas III y IV apenas oscurecidas en ápice de tibias. Palpos amarillos. Cara anterior del quelícero con manchita parda basal. Clípeo con manchita marginal media.

Material típico. BRASIL, **Bahia**: Trancoso (25 km S de Porto Seguro), holotipo ♂ (MACN 9365) y alotipo ♀ (MACN 9366), M. J. Ramírez. col, 20.I.1993.

Nota. El macho y la hembra fueron colectados en una misma área; la similitud en la proporción de los anchos de las hileras oculares y del patrón de diseño de manchas, permite afirmar que pertenecen a la misma especie. Los especímenes fueron colectados con red, golpeando en el follaje de los árboles que bordean las arenas de la playa.

Lyssomanes tapirapensis sp. n.

(Figs. 8-10)

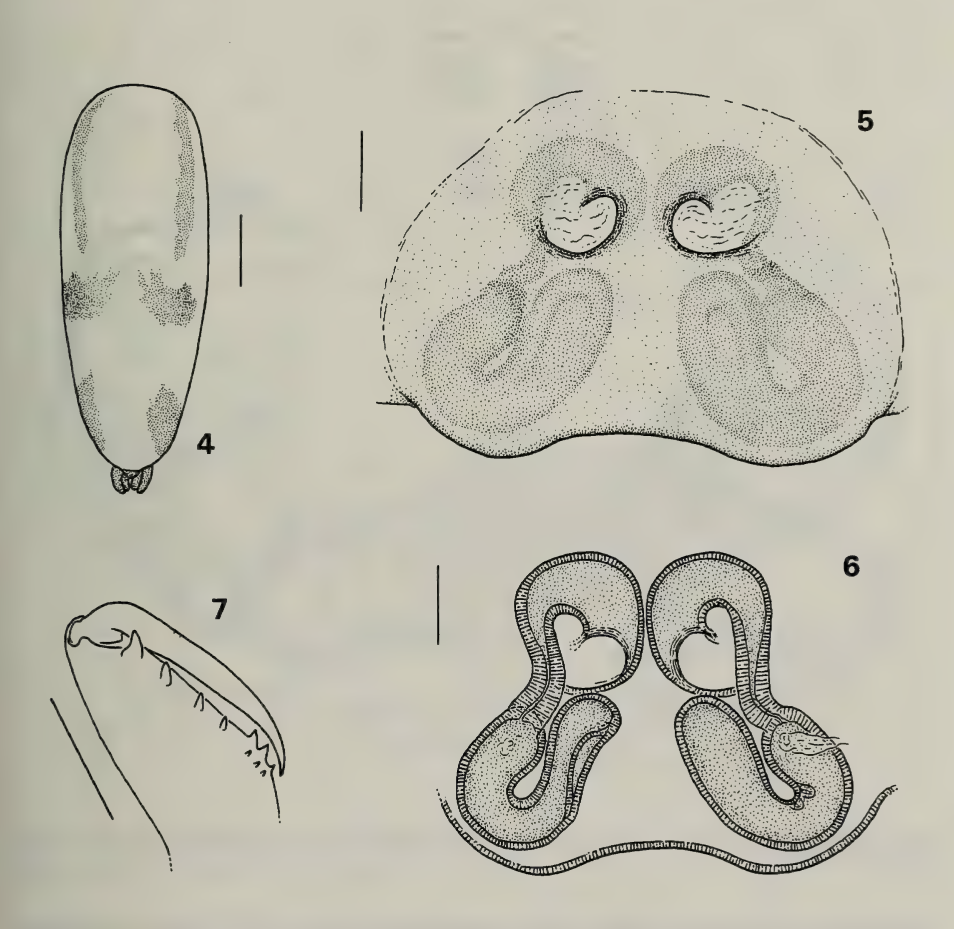
Etimología. El nombre de la especie es un adjetivo derivado de la localidad típica.

Diagnosis diferencial. Especie del grupo *robustus* (GALIANO, 1980), parecida a *L. velox* Peckham & Wheeler, 1889 y a *L. taczanowski* Galiano, 1980. Se distingue de *L. velox* por no tener colorido negruzco, por el émbolo cilíndrico y no acintado (fig. 10) como en *L. velox* y por tener muy desarrollado el lóbulo membranoso que acompaña a la apófisis media (fig. 9). Se diferencia de *L. taczanowski* por su menor tamaño, por el lóbulo membranoso más largo y delgado, por el émbolo más largo y por el diferente recorrido del conducto espermático en el tegulum (fig. 9).

Descripción. Holotipo ♂. Largo total 5,87. Prosoma: (fig. 8) largo 2,47; ancho 1,87; alto 1,40. Clípeo: alto 0,17. Area ocular: largo 1,20; ancho de la 1ª hilera, 1,23; de la 2ª, 1,27; de la 3ª, 0,62; de la 4ª, 1,02. Distancias entre 2ª y 3ª hileras, 0,20; entre 3ª y 4ª, 0,35. Diámetro de ojos: OMA 0,65, OLA 0,42, OLP 0,40. Esternón: largo 1,17, ancho 1,03. Quelíceros verticales, cortos; promargen con 3 dientes, retromargen con 6. Quetotaxia: Fémures I, II, III d1-1-1, p1-1, r1-1; IV d1-1-1, p1-1, r1. Patellas I-IV d1. Tibias I, II d1-1, v2-2- 2, p1-1, r1-1; III d1-1, v2, p1-1, r1-1; IV d1-1, p1, r1-1. Metatarsos I, II v2-2-2, p1b, r1b; III v2, p1-1-1, r1-1; IV v1rb; p1-1-1, r1-1. Palpos: fémur d1, p1; patella d1; tibia d1-1; cymbium d1, verticilo apical 4. Palpos: figs. 9, 10. Opistosoma, largo 3,10.

Color en alcohol. Prosoma anaranjado amarillento, con RC amarilla; pelos oculares amarillos cubriendo las manchas negras y el centro del área ocular. Opistosoma amarillo, con un par de manchas circulares negruzcas aproximadamente en la mitad del dorso; región apical negruzca; hileras y vientre amarillos. Patas amarillas, el tercio apical de fémures, base y ápice de tibias, oscurecidos. Metatarsos amarillos. Tarsos I ligeramente ensanchados en sentido vertical, con fimbrias dorsales y ventrales, poco densas; los otros tarsos, amarillo pardusco.

Material típico. BRASIL, **Mato Grosso**: Barra do Tapirape, holotipo ♂ (MZSP, DZ 9273), Malkin col, 1-15.I.1966.



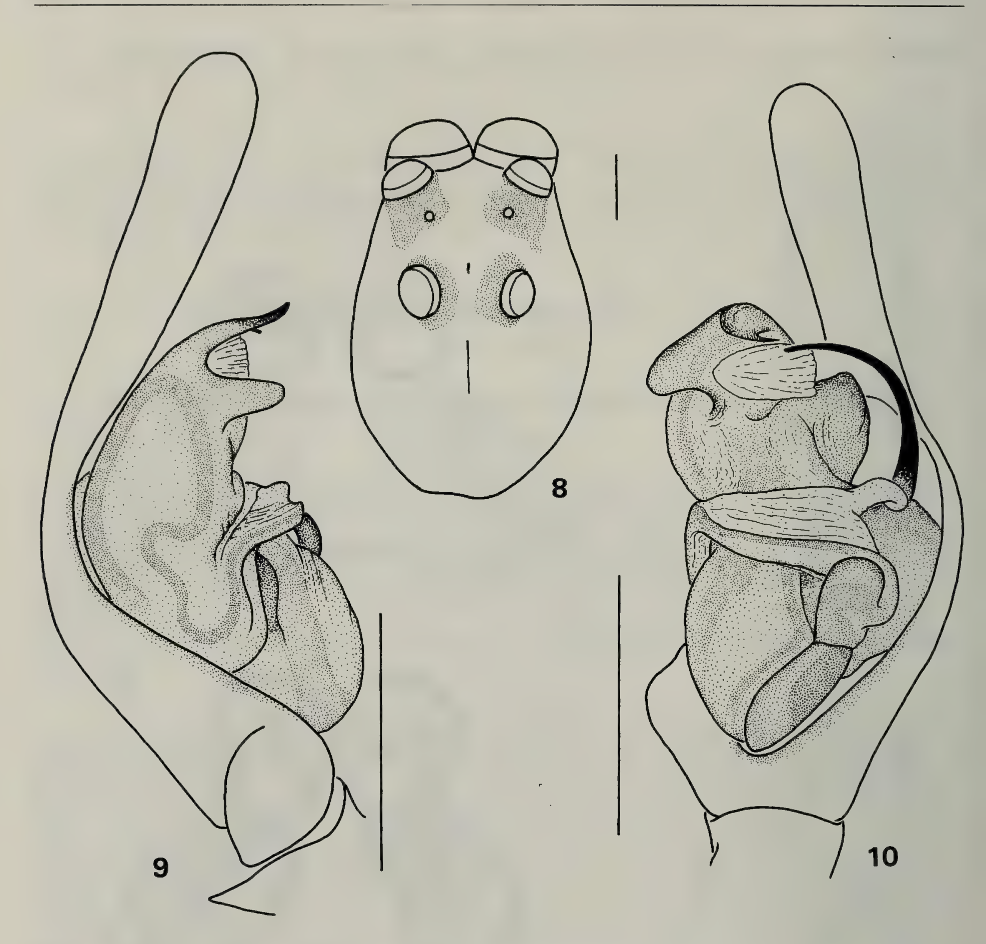
Figs. 4-7. *Lyssomanes vinocurae* sp. n., alotipo♀; 4, opistosoma, dorsal; epigino: 5, vista ventral; 6, clarificado, vista dorsal; holotipo ♂; 7, quelícero, cara posterior. Escalas 4 y 7, 0,5 mm; 5 y 6, 100 µm.

Lyssomanes fossor sp. n.

(Figs. 11-13)

Etimología. Del latín *fossor*, minero, en alusión a la procedencia.

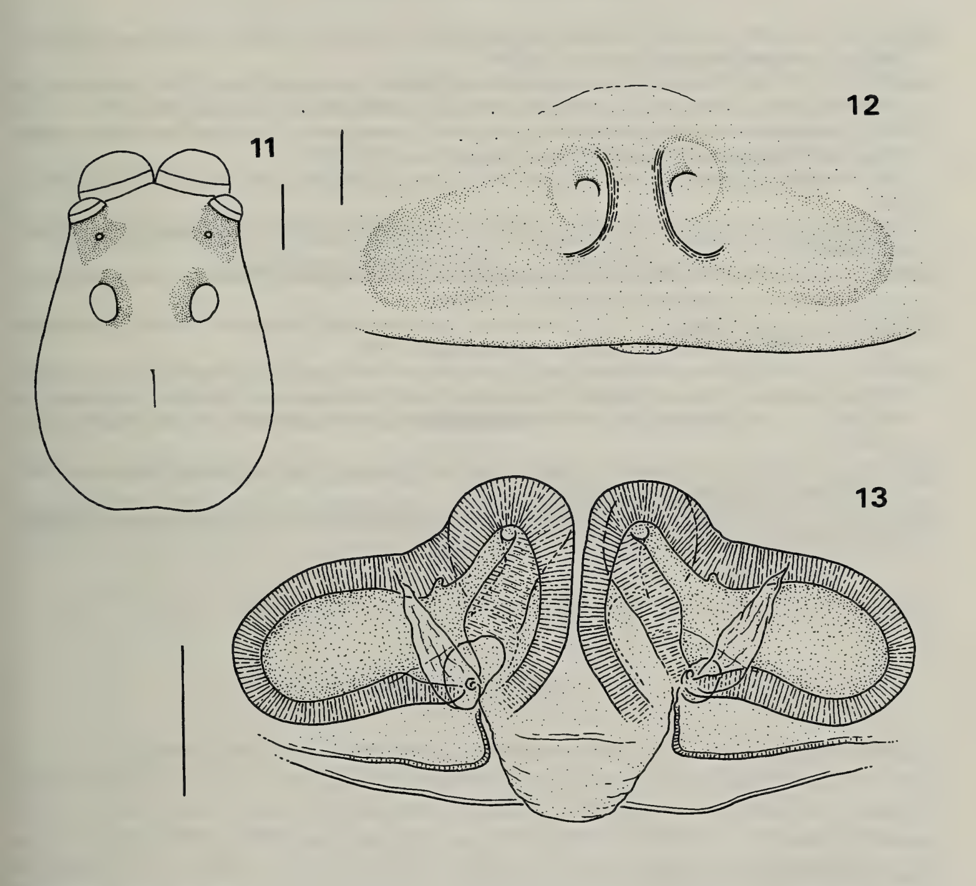
Diagnosis diferencial. *L. fossor* se asemeja a las especies del grupo *nigrofimbriatus* (GALIANO, 1980) por la quetotaxia, las proporciones del área ocular, el epigino con



Figs. 8-10. *Lyssomanes tapirapensis* sp. n., holotipo ♂: 8, prosoma; palpo: 9, retrolateral; 10, ventral. Escala 0,5 mm.

dos orificios de entrada y conductos de copulación cortos (figs. 12, 13). Se diferencia porque los orificios están próximos a la línea media y no ampliamente separados como en *L. nigrofimbriatus,* y los conductos se orientan de atrás hacia adelante y no a la inversa como en dicha especie. La ubicación de *L. fossor* en alguno de los grupos anteriormente delimitados, por el momento es imposible.

Descripción. Holotipo ♀. Largo total 5,53. Prosoma: (fig. 11) largo 2,33, ancho 1,83, alto 1,07. Clípeo: alto 0,18. Area ocular: largo 0,90; ancho de la 1ª hilera, 1,13; de la 2ª, 1,28; de la 3ª, 0,83; de la 4ª, 0,97. Distancias entre los ojos de la 2ª y 3ª hileras, 0,15, entre 3ª y 4ª, 0,32. Diámetros de ojos: OMA 0,57, OLA 0,28, OLP 0,27. Quelíceros: promargen con 3 dientes, retromargen con 5. Quetotaxia: Fémures I, II, III d1-1-1, p1-1, r1-1; IV d1-1-1, r1ap. Patellas I-IV d1. Tibias I, II d1-1, v2-2-2-2, p1, r1; III d1-1, v2,



Figs. 11-13. *Lyssomanes fossor* sp. n., holotipo ♀: 11, prosoma; epigino: 12, vista ventral ; 13, clarificado, vista dorsal. Escalas: 11, 0,5mm; 12 y 13, 100µm.

p1-1, r1-1; IV d1-1, p1, r1-1. Metatarsos I, II v2-2-2, p1, r1; III v2, p1-1, r1-1; IV v2, p1, r1. Epigino: figs. 12, 13.

Color en alcohol. Amarillo pálido. Sobre las manchas oculares, pelos anaranjado rojizo, así como en el borde anterior de RC.

Material típico. BRASIL, **Minas Gerais**: Serra do Caparaó, Vale Verde, holotipo ♀ (MACN 9367), M. J. Ramírez col., 9.VI.1994.

Agradecimientos. Al Dr. José Luiz Moreira Leme, por el préstamo de material indeterminado del MZSP y al Lic. M. J. Ramírez por la donación de los ejemplares por él colectados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRIGNOLI, P. M. 1984. On some West Indian *Mimetus* and *Lyssomanes* (Araneae: Mimetidae, Salticidae). **Bull. Br. Arachnol. Soc.**, London, **6**(5): 200-204.

GALIANO, M. E. 1962. Redescripciones de especies del género *Lyssomanes* Hentz, 1845, basadas en los ejemplares típicos. Descripción de una especie nueva. **Acta zool. lilloana**, Tucumán, **18**: 45-97.

—. 1976. Comentarios sobre la categoría sistemática del taxón "Lyssomanidae" (Araneae). **Revta Mus. argent. Cienc. nat. "Bernardino Rivadavia"** (Ent.), Buenos Aires, **5**(3): 59-70.

—. 1980. Revisión del género *Lyssomanes* Hentz, 1845 (Araneae, Salticidae). **Op. lilloana**, Tucumán, **30**: 1-104.

—. 1984. New species of *Lyssomanes* Hentz, 1845 (Araneae, Salticidae). **Bull. Br. Arachnol. Soc.**, London, **6**(6): 268-276.

JIMENEZ, M. L. & TEJAS, A. 1993. Two new species of the genus *Lyssomanes* (Hentz) from the Cape Region, B. C. S., Mexico. **J. Arachnol.**, Kansas, **21**(3): 205-208.

PLATNICK, N. I. & SHADAB, M. U. 1975. A revision of the spider genus *Gnaphosa* (Araneae, Gnaphosidae) in America. **Bull. Am. Mus. nat. Hist.**, New York, **155**(1): 1-66.

REISKIND, J. 1989. The potential of amber fossils in the study of the biogeography of spiders in the Caribbean with the description of a new species of *Lyssomanes* from Dominican amber (Araneae: Salticidae). **In**: WOODS, C. A. ed., **Biogeography of the West Indies, past, present and future.** Florida, Sandhill Crane p. 217-227.

WANLESS, F. R. 1980. A revision of the spider genera *Asemonea* and *Pandisus* (Araneae: Salticidae). **Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Zool.)**, London, **39**(4): 213-257.

WUNDERLICH, J. 1988. Die Fossilen Spinnen (Araneae) im Dominikanischen Bernstein. **Beitr. Araneologie**, Straubenhardt, **2**: 1-378.

Recebido em 26.04.1995; aceito em 27.09.1995

ACANTHODISCUS NEW GENUS AND GENUS *ANHETEROMEYENIA* REDEFINED (PORIFERA, SPONGILLIDAE)

Cecília Volkmer-Ribeiro[1]

ABSTRACT

The Neartic-Neotropical genus *Anheteromeyenia* Schröder, 1927 is restricted and redefined to include *A. argyrosperma* Potts, 1880, type species and *A. ornata* (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1970) comb. n.. *Acanthodiscus*, new genus, with a Paleartic, Neartic-Neotropical distribution is proposed for *A. ryderi* (Potts, 1882) comb. n., type species, and *A. sheilae* (Volkmer-Ribeiro, De Rosa-Barbosa & Tavares, 1988) comb. n..

KEYWORDS. Neartic-Neotropical, freshwater sponges, *Anheteromeyenia, Acanthodiscus,* new genus.

INTRODUCTION

The sub-genus *Anheteromeyenia* Schröder (1927), elevated to generic rank by LAUBENFELS (1936), was originally defined to contain those *Heteromeyenia* Potts, 1881, species which missed microscleres. PENNEY & RACEK (1968) selected *Spongilla argyrosperma* Potts, 1880, as type species, enlargened Schröder's original definition, recognized the exclusive characters of *A. argyrosperma* and grouped the few species of the genus into two morphologically distinct groups. *A. argyrosperma* was solely placed in a group on account of its gemmules having a distinct porus tube and two classes of gemmoscleres differing in lenght rather than in shape. The other four species, *A. ryderi* (Potts, 1882), *A. pictouensis* (Potts, 1885), *A. conigera* (Old, 1931) and *A. biceps* (Lindenschmidt, 1950), composed the second group of species having gemmules devoid of a porus tube and with two classes of gemmoscleres exhibiting sharp differences in shape as well as in size. BONETTO & EZCURRA DE DRAGO (1970) described *Radiospongilla ornata* from argentinian waters. The gemmules in this species, similarly to those of *A. argyrosperma*, have a distinct porus tube and gemmoscleres grading from longer to shorter birotulates with rotules composed of an irregular arrangement of rays or spines. VOLKMER-RIBEIRO **et al.**, 1988 described *Anheteromeyenia sheilae*

1. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, C.P. 1188, 90001-970, Porto Alegre, RS, Brasil (Fellow researcher of CNPq).

from South Brazil, included in the *A. ryderi* species group. The characteristics shared by *Anheteromeyenia argyrosperma* and *A. ornata* recommend the restriction of genus *Anheteromeyenia* to the type species plus *A. ornata*. The new genus *Acanthodiscus* is proposed for *A. ryderi* and *A. sheilae*. The characteristics presented in common by the two species are not shared with species in any of the presently known genera of freshwater sponges.

Abbreviations used: ANSP, Academy of Natural Sciences of Philadelphia; MCN, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre; MNRJ, Museu Nacional da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Measurements in micrometers.

Anheteromeyenia Schröder, 1927

Heteromeyenia (Anheteromeyenia) SCHRÖDER, 1927: 108 (partim).
Anheteromeyenia LAUBENFELS, 1936: 36 (partim); PENNEY & RACEK, 1968: 114 (partim); *Radiospongilla* BONETTO & EZCURRA DE DRAGO, 1970: 39 (partim); DE ROSA-BARBOSA, 1984: 129 (partim).

Type species: *Spongilla argyrosperma* Potts, 1880, subsequent designation by PENNEY & RACEK, 1968: 114.

Diagnosis. Freshwater sponges with two series of slim, spiny, irregularly birotulated gemmoscleres which gradually proceed from long, into short ones; rotules of the longer gemmoscleres consisting of long recurved clawlike hooks, regular or irregularly placed around the shaft extremities; shorter gemmoscleres reaching about half the size of the long ones, their rotules consisting of several recurved or randomly turned small spines arranged in one or more irregular circles at the shaft extremities. Shafts of the longer gemmoscleres stout and with large spines, sometimes a ring of larger spines present at middle of the shaft; shafts of the shorter gemmoscleres slimmer with abundant small spines; spines in the middle portion of the shaft in both classes are straight whilst those placed towards the extremities are usually recurved. The shorter gemmoscleres predominate in the gemmular coat. Microscleres absent.

Redescription. Sponges forming very shallow gray or green incrustations or sponges perceived only by the conspicuous gemmular patches partially covered by a few megascleres.

Skeleton reduced and progressing from an irregular deposition of the megascleres on the gemmules to a few largely spaced horizontal fibers giving off very few lateral fibers. The very slim fibers are one or two spicules thick; ectosome thick at places. Osculae few and inconspicuous.

Megascleres stout, sparsely spined, straight to slightly curved, abruptly pointed oxea. Spines at the extremities of the spicules turned towards the spicule ends. Gemmoscleres as in the genus diagnosis.

Gemmules abundant, close to the substrate, large; foraminal tube short, delicate, straight, set in a conical depression in the fully developed gemmules. Gemmoscleres rather radially embedded in one single layer in the pneumatic coat, the larger gemmoscleres projecting half of their shafts beyond the level of the outer coat or supporting its

proeminences. Inner gemmular coat thick, pneumatic coat also thick with small polyedrical air spaces, outer gemmular coat thin and smooth.

Distribution. Neartic and Neotropical.

Key to the *Anheteromeyenia* species

1. Gemmoscleres of the long class with rotules consisting of a circle of regular or irregular large, sometimes bifid, recurved clawlike hooks; shaft spines large, few .... *A. argyrosperma*

Gemmoscleres of the long class with rotules consisting of a circle of regular or, more frequently, an irregular grouping of recurved spines; shaft spines small, numerous .... *A. ornata*

***Anheteromeyenia argyrosperma* (Potts, 1880)**

(Figs. 1,2,6,10)

Spongilla argyrosperma POTTS, 1880: 357; 1887: 239, pl. VI, fig. i; pl. XI, figs. I, II, type locality Lehigh River at Lehigh Gap, Pennsylvania, USA.

Anheteromeyenia argyrosperma; PENNEY & RACEK, 1968: 116, pl. 10, figs. 8, 9, 10 (and synonymy); HARRISON, 1974: 37; VOLKMER - RIBEIRO & TRAVESET, 1987: 233, fig. 6 (only topotypes found, ANSP); FROST, 1991: 115, fig. 4.9; RICCIARDI & REISWIG, 1993: 666, fig. 1.

Redescription. Sponge forming delicate incrustations consisting of patchy groups of large, whithish gemmules which may be covered by an irregular deposition of megascleres. Living sponge gray or green (when associated to symbiotic algae).

Megascleres small, thin, slightly curved to sigmoid, sparsely spined, abruptly pointed anfioxea, spines at the extremities of the sclere turned towards the sclere ends.

Gemmoscleres forming a grading series of slim, spiny, domeshaped birotulates with small rotules. The series runs from long, stout, birotulates with rotules consisting of a circle of usually irregular, rarely regular, large, sometimes bifid, recurved hooks to short, slim birotulates with rotules consisting of a circle or of a terminal grouping of irregular, small spines. Shafts of the longer birotulates with a few large spines, shafts of the short birotulates with abundant small spines; spines at the middle part of the shaft in both long and short birotulates are straight whilst those placed towards the extremities are recurved (figs. 1, 2, 6, 10).

Gemmules abundant, large, silvery, provided with a thick pneumatic coat and a broad, short, foraminal tubule set in a conical depression of this coat. Pneumatic coat consisting of regular, polyedrical alveoli. Gemmoscleres radially embedded in this coat in one single layer, the longer gemmoscleres projecting their distal ends far beyond the pneumatic coat or supporting its conical proeminences. Some megascleres are usually found tangentially embedded in the pneumatic coat. Outer coat thin (fig. 6). Gemmules loosely to strongly solded to the basal plate and forming irregular groups of two to several ones gapped together by a number of megascleres singly stuck against the walls of any two closely set gemmules.

Skeleton drastically reduced to a disorderly deposition of megascleres around

and on top of the gemmular groups, such a deposition may progress as to partially conceal the gemmules; in such cases a granular ectosome may form but no oscules can be perceived in it.

Dimensions. Megascleres length 133 - 329, width 7 - 15; longer gemmoscleres length 114 - 179, width 5.9 - 10.2; shorter gemmoscleres length 57 - 89, width 3.9 - 6.7; diameter of gemmules 494 - 686.

Distribution. Eastern half of the Neartic Region, from Quebec and New Brunswick (Canada) to Florida (USA)(FROST, 1991; RICCIARDI & REISWIG, 1993).

Habitat. The species is found in running waters but also occurs in lakes, ponds and even small standing roadside waters. It seems to prefer submersed stems and timber as support and has been found in pH and conductivity ranging respectively from 4.2 to 7.5 and 80 - 750 micromhos / cm (HARRISON, 1974).

Examined material. USA. **Pennsylvania**: Lehigh River at Lehigh Gap, topotypes, XI. 14. 1881, E. Potts leg. (ANSP 4538, 4587, 4588, 4589); **New Jersey**: River Styx, Lake Hopatcong, fragment of timber with several gemmular groups, 1882, E. Potts leg. (ANSP).

Remarks. The species was briefly introduced by POTTS (1880). A detailed redescription was presented by POTTS (1887). PENNEY & RACEK (1968: 666) synonymized *H. argyrosperma* var. *tenuis* in the nominal species. RICCIARDI & REISWIG (1993) studied a large number of *A. argyrosperma* specimens from Canada and reported the gemmoscleres to be so intergrading in many specimens as to make it impossible to distinguish two size classes. That in fact holds true for gemmoscleres taken out of several gemmules from a single specimen (fig. 10) as well as for those from one single gemmule. However, some entire gemmules taken out of a same specimen exhibit two very conspicuous size classes of gemmoscleres, the largest ones projecting their remarkable rotular hooks far beyond the level of the small ones (fig. 6).

***Anheteromeyenia ornata* (Bonetto & Ezcurra de Drago, 1970) comb. n.**

(Figs. 3 - 5, 11)

Radiospongilla ornata BONETTO & EZCURRA DE DRAGO, 1970: 39, fig. 1, holotype, Arroio Paranay Guazú, Misiones Province, Argentina, 18. IX. 1968, I. Ezcurra de Drago leg. (Instituto Nacional de Limnologia, Santa Fé, Argentina, examined); DE ROSA-BARBOSA, 1984: 130, fig. 1.

Redescription. Sponge forming inconspicuous, fragile crusts consisting of a very thin skeleton barely covering the abundant gemmules. Living sponges with gray and green portions.

Megascleres thin to thicker, slightly curved, sometimes sigmoid, sparsely spined, abruptly pointed anfioxea; spines small, acute, the ones at the extremities of the scleres turned towards the sclere ends.

Gemmoscleres consisting of two not sharply defined size classes of stout, strongly spined dome to pointed shaped birotulates. Birotulates of the longer class fewer in number, their rotules consisting of an irregular arrangement of long recurved spines around the shaft ends, shafts in this class with several large spines, some of them usually grouped at the middle of the shaft; birotulates of the short class predominate in the gemmular coat, rotules with a very irregular arrangement of also irregular, short, recurved spines; shafts

of the short class with abundant, regularly spaced small spines; spines in the middle portion of long and short birotulates are straight whilst those placed towards the extremities are incurved inwards. Both long and short class gemmoscleres may exhibit second and third rows of rotular spines or conspicuous swellowings of the middle shaft. Also some small, spiny, spherical to irregularly shaped spicules, which seem to be abnormal gemmoscleres may be found in the gemmules (figs. 3 - 5, 11).

Gemmules abundant, quite large, brown to redish brown, singly solded to the substrate or forming groups of many gemmules, one gemmule thick, solded to each other and to the substrate. Gemmules provided with a single cylindrical foraminal tubule set in a conical depression of the gemmular surface. Pneumatic coat thick with polyedrical alveoli, gemmoscleres rather radially embedded in this coat in one single layer, the longer gemmoscleres projecting beyond the level of the short ones. Several megascleres are also seen tangentially embedded in the pneumatic coat.

Dimensions. Megascleres lenght 150 - 370, width 5 - 16; long class gemmoscleres lenght 103 - 170, widht 4 - 9.5; short class gemmoscleres lenght 61 - 126, widht 5.5 - 9.6; diameter of gemmules 500 - 650.

Distribution. Brazil, from the Amazon Basin (Amazonas State) and several rivers in Rio Grande do Sul State to Parana River (Misiones Province, Argentina).

Habitat. The species seems to prefer rocky substrates in fast running waters.

Examined material. BRASIL. **Amazonas**: Presidente Figueiredo, Igarapé da Antonia, right margin of Uatumã River, downstream the Balbina Dam, 05. IX. 1990, C. Volkmer Ribeiro leg. (MCN 2703); **Rio Grande do Sul**: Nova Petrópolis, Caí River, 20. III. 1980, C. Volkmer Ribeiro leg. (MCN 697, 1031); Santana da Boa Vista, Arroio do Moinho, on the rocky banks under the bridge in the road taking from the town of Santana da Boa Vista to the Camaquã copper mine, 20. I. 1980, C. Volkmer-Ribeiro leg. (MCN 703, 735).

Acanthodiscus new genus

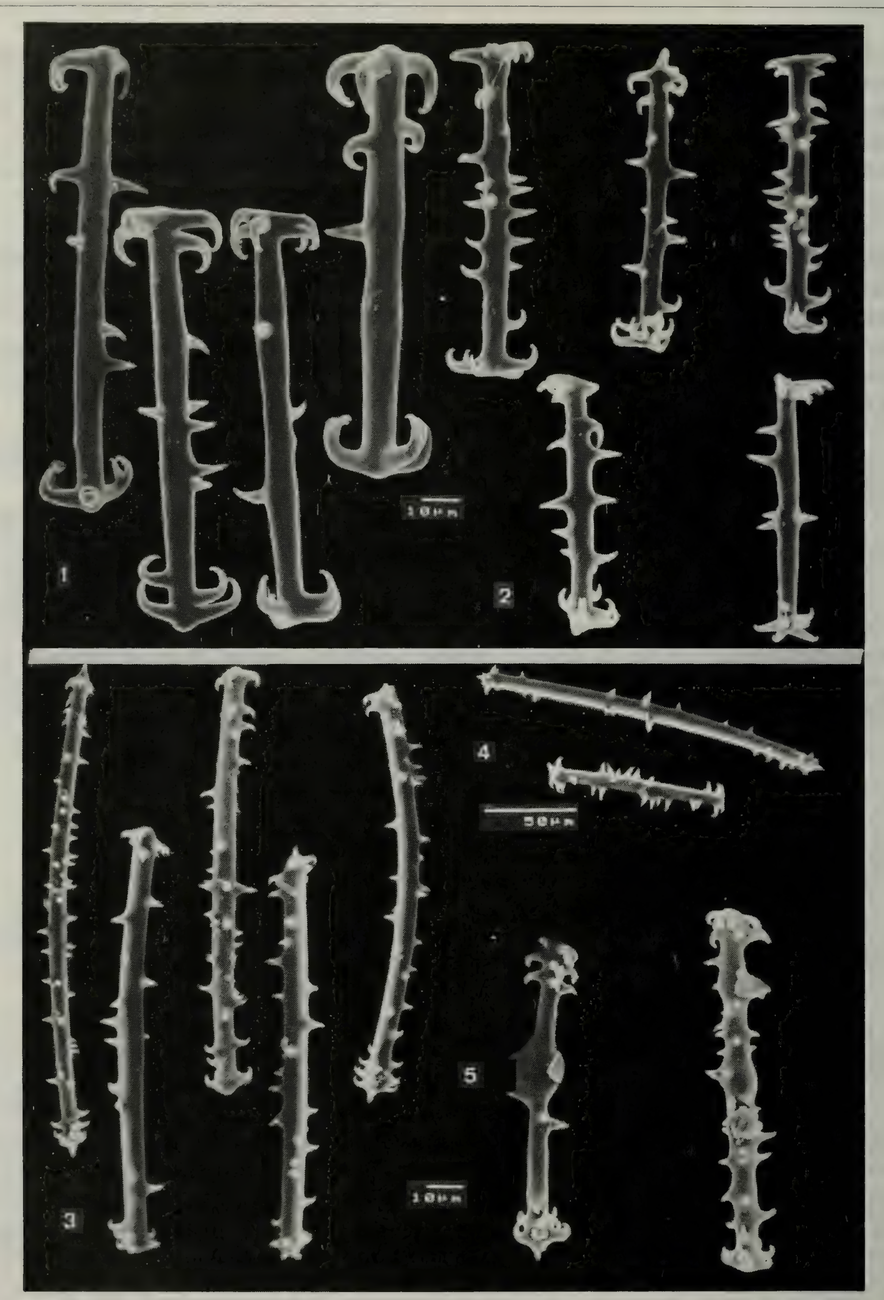
Heteromeyenia (Anheteromeyenia) SCHRÖDER, 1927: 108 (partim).
Anheteromeyenia LAUBENFELS, 1936: 36 (partim); PENNEY & RACEK, 1968: 114 (partim).

Etymology. The name referes to the spiny character of the outer and inner faces of the disk-like rotules in the short class gemmoscleres.Gender masculine.

Type species: *Heteromeyenia ryderi* Potts, 1882.

Diagnosis. Freshwater sponges with two classes of birotulate gemmoscleres, distinct in shape and size, the shorter class about two thirds the lenght of the long one. Short class, spool- shaped, with spiny or smooth shafts and expanded, flat, microspined or microgranulated rotules with borders serrated or cut in several straight rays, the outer rotule sometimes smaller than the inner one. Long class gemmoscleres with cylindrical, stout, spiny shafts and small, smooth, umbonate rotules composed of an irregular number of short and curved hooks or rays. Shaft spines in the short class straight and grouped in the middle of the shaft, with usually one or two larger spines; shaft spines in the long class usually conspicuously curved, grouped in the middle of the shaft or irregularly distributed along it.

Description. Sponges forming light green, white, yellow or brown, thin crusts or sponges forming small hemispherical growths or yet lobose or ramose, larger massive



Figs. 1-5. *Anheteromeyenia argyrosperma* (Potts): 1, 2, longer and shorter gemmoscleres; *Anheteromeyenia ornata* (Bonetto & Ezcurra de Drago): 3, longer gemmoscleres; 4, one long and one short gemmoscleres; 5, shorter gemmoscleres with middle inflation of the shaft and double or triple rotules.

specimens, which may be 5 - 7 cm in diameter. Main skeleton an irregular network of short and thin spicule fibers, spongin rather abundant, ectosome thick, irregularly incrusted with megascleres and hispid from the piercing of the upper spicule fibers. Oscula small, conspicuous.

Megascleres slender to stout, sparsely to strongly spined, straight to slightly curved abruptly pointed anfioxea, spines straight or turned to the sclere extremities, sometimes one or a few large spines turned to different angles are present.

Microscleres absent. Gemmoscleres as in the genus diagnosis.

Gemmules abundant, white, from small to large, distributed from the base to the top of the sponge, gemmoscleres radially embedded in the thick pneumatic coat. Foraminal tube cylindrical , short, straight. Inner gemmular coat three-foliated, pneumatic coat with large polyedrical air spaces, outer gemmular coat thick and granular. The short spool-shaped anfidiscs cointained in the pneumatic coat, the long class umbonate anfidiscs projecting beyond the level of the pneumatic coat.

Distribution. Paleartic, Neartic and Neotropical.

Habitat. Seasonal ponds behind the dune belt along the northwestern border of the Paleartic Region and the eastern border of the Neartic and the Neotropical regions.

Key to the species of *Acanthodiscus*

1. Rotules of the short class gemmoscleres serrated and bearing a conical shaft projection or shaft projection missing; rotules of the long class gemmoscleres composed of long recurved hooks, with bifid or lanceolated extremities, shaft spines in this class curved .... *A. ryderi*

   Rotules of the short class gemmoscleres deeply incised, daisy-shaped and bearing a rounded shaft projection; rotules of the long class gemmoscleres composed of thick, short recurved rays ending in small, curved spines, shaft spines in this class straight .... *A. sheilae*

***Acanthodiscus ryderi* (Potts, 1882) comb. n.**

(Figs. 7, 8)

Heteromeyenia ryderi POTTS, 1882: 13; 1887: 242, pl. XI, figs. IV, V, VI, type locality Cobbs Creek, Delaware River, Philadelphia, Pennsylvania, USA, E. Potts leg., 1881.

Anheteromeyenia ryderi; PENNEY & RACEK, 1968: 117, pl. 10, fig. 1 (and synonymy); POIRRIER, 1977: 62, figs. 1-4; VOLKMER - RIBEIRO & TRAVESET, 1987: 233, fig. 7 (lectotype ANSP - PO 4536); VOLKMER - RIBEIRO **et al.**, 1988: 86; figs. 13 - 17; OKLAND & OKLAND, 1989:179, figs. 3-6; FROST, 1991: 116, fig. 4.10; RICCIARDI & REISWIG, 1993: 667, fig. 2 (and synonymy).

Redescription. Sponge light green when exposed to light, otherwise white or brown. Sponge forming from small, compact, hemispherical crusts to large, thick irregular crusts 5 cm high and 5 to 7.5 cm long growing into lobose, palmate or branching terminations on or around submerged vegetation, timber or, more rarely, on stones. Surface smooth, oscules conspicuous. Skeleton non fasciculated or irregularly fasciculated or skeleton forming at the branches and lobes; "many slender, nearly parallel lines of slightly fasciculated spicules, the network being completed by crossing lines of single or nearly solitary spicules" (POTTS, 1887: 246).

Megascleres from stout and short to longer and slender, from straight to slightly curved, from heavily to sparsely spined, from abruptly to gradually pointed anfioxea, the spines at the middle part of the spicules straight, from there on the spines are turned towards each extremity.

Gemmoscleres birotulates of two classes distinct in shape and size. Long birotulates with domeshaped small rotules composed of an irregular number of dissimilar, recurved hooks with bifid or lanceolated ends, shafts cylindrical, stout, spined, their spines equal in lenght and curvature with the hooks of the rotules, singly or irregularly grouped along the shaft, rarely only at the middle of shaft. Short birotulates spool shaped, with slender usually smooth shafts abruptly enlarging towards the rotules, sometimes with a few, dissimilar, conical microspined spines at middle shaft; rotules large, flat, thick, microgranulated, with crenulated or serrated borders and containing the conical projection of the shaft, outer rotule sometimes smaller than the inner one (fig. 8).

Gemmules abundant, whitish, hemispherical, distributed from base to top of the sponge, foraminal tube inconspicuous, cylindrical, standing not higher than the layer of the shorter gemmoscleres; outer gemmular coat thick, granulated, pneumatic coat thick, alveolar, the outer alveoli larger than the inner ones; inner gemmular coat three-foliated; gemmoscleres radially embedded in the pneumatic coat the shorter class completely concealed in the pneumatic coat, the longer class with the outer rotules projecting free beyond the level of the outer coat. The number of the longer gemmoscleres varies from gemmule to gemmule (fig. 7).

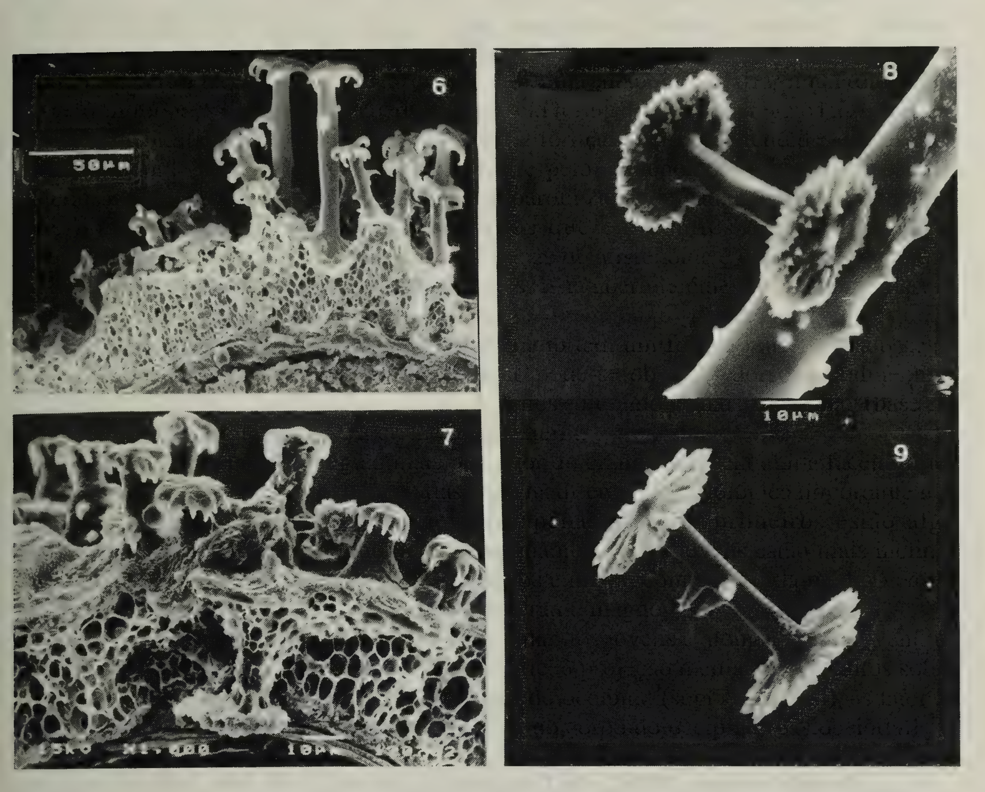
Dimensions. Megascleres length 296 - 431, width 12 - 26; long class gemmoscleres length 47 - 92, width 5 - 10; short class gemmoscleres length 33 - 49, width 5 - 8, diameter of rotules 25 - 29; diameter of gemmules 300 - 800.

Distribution. An amphiatlantic distribution in the northern hemisphere with its main range along the eastern coast of North America and Canada, one record from Central America and records from the western coast of the British Islands, the Faroes and southwestern Norway (OKLAND & OKLAND, 1989).

Habitat. Small lakes and ponds with fresh, brown waters, not far from the sea border.

Examined material. USA. **Philadelphia**: Coobs Creek, Delaware River, 1881, E. Potts, leg., fragment with gemmules from the lectotype (ANSP-PO 4536).

Remarks. Several authors presented arguments in favor of the idea that not four species of the *A. ryderi* group instead four ecomorphs of *A. ryderi* were involved. POTTS (1887) himself relegated *A. pictouensis* to the subspecific rank. STEPHENS (1920) and OKLAND & OKLAND (1989) extensively studied the many specimens of *A. ryderi* registered from western Europe and found all variants between *A. ryderi* and *A. pictouensis* thus considering the second species an ecomorph and synonym of the first one. POIRRIER (1977) synonymized *A. conigera* (Old, 1931) with *A. ryderi* on grounds of his observation of the *A. conigera* gemmoscleres in gemmules produced in the laboratory from *A. ryderi* specimens which lacked gemmules and were provenient from waters with presumably low dissolved silica. HARRISON (1977) synonymized *A. biceps* with *Ephydatia müllleri* (Lieberkhün, 1855).



Figs. 6-9. Gemmular coat with "in situ" longer and shorter gemmoscleres: 6, *Anheteromeyenia argyrosperma* (Potts); 7, *Acanthodiscus ryderi* (Potts); 8, short gemmosclere and part of megasclere in *A. ryderi* (Potts); 9, short gemmosclere in *A. sheilae* (Volkmer-Ribeiro **et al**.).

Acanthodiscus sheilae (Volkmer-Ribeiro, De Rosa-Barbosa & Tavares, 1988) comb. n.

(Fig. 9)

Anheteromeyenia sheilae VOLKMER-RIBEIRO **et al**., 1988: 85, figs. 3-12, 18, holotype, seasonal pond behind the dunes, not far from Parque Nacional da Lagoa do Peixe, Tavares, Rio Grande do Sul, Brazil, 12.XI.1984, Sheila M. Pauls leg. (MNRJ, examined).

Redescription. Sponge forming small, irregular crusts on hardened nodules of clay on the bottom of shallow seasonal ponds. Living sponge whitish. Skeleton devoid of spicule fibers and consisting of an irregular tangential deposition of the megascleres around and on top of the abundant gemmules. Spongin abundant gluing together megascleres, gemmules and sand grains. Ectosome conspicuous at places with small oscular orifices. Surface irregular and hispid from the projection of single spicules. Dry sponge fragile and brittle.

Megascleres straight to slightly curved, sparsely spined oxea with smooth, gradually pointed extremities, spines small (VOLKMER-RIBEIRO **et al.**, 1988, fig. 5). Young spicules grading from thin, curved or sinuous oxeas to the large adult ones.

Gemmoscleres birotulates of two very distinct classes. (VOLKMER-RIBEIRO **et al.**, 1988, figs. 4, 6-11); long class birotulates fewer in number and with stout, cylindrical shafts, bearing at middle part a group of irregular, large, straight spines and terminally with small, thick, umbonate rotules composed of an irregular number of stout, short, recurved rays abruptly slendering into small recurved spines; the short class gemmoscleres predominate in the gemmular coat, they are spool-shaped birotulates about three fourths the lenght of the long ones, shafts thinner at the middle part and there provided with a group of large, irregular, straight spines or shafts smooth, terminally with large, flat, granulated daisy-shaped rotules bearing a central umbonate projection of the shaft, borders deeply, irregularly cut into straight rays, rotules equal or outer rotule smaller than the inner one (fig. 9).

Gemmules abundant, whitish, spherical or hemispherical, foraminal tube conspicuous straight with outcurved bord, contained into the thick pneumatic coat, outer coat thick, granular, pneumatic coat alveolar, the outer alveoli larger than the inner ones, inner gemmular coat thick, three-foliated, gemmoscleres radially embedded in the pneumatic coat, the longer gemmoscleres projecting their outer rotules beyond the outer coat in those gemmules where the pneumatic coat has not attained its full thickness.

Dimensions. Megascleres length 259 - 462, width 4 - 17; long class gemmoscleres 41 - 70, width 2 - 10; short class gemmoscleres length 35 - 54, width 4 - 8, diameter of rotules 26 - 33; diameter of gemmules 370 - 543.

Distribution. Eastern part of Rio Grande do Sul State, Brazil.

Habitat. Seasonal, shallow ponds behind the settled, shruby dunes along the coast-line or seasonal ponds farther inland.

Examined material. BRAZIL. **Rio Grande do Sul**: Tavares, 12. XI. 1984, Sheila M. Pauls leg. (Paratype MCN 1128); Bagé, 27. XI. 1981, R. de Rosa Barbosa leg. (MCN 1030).

DISCUSSION

Genus *Anheteromeyenia*, redefined shares with genus *Radiospongilla* Penney & Racek, 1968, the common possession of quite similar short gemmoscleres with abundantly spined shafts and small rotules, each composed of an irregular arrangement of incurved spines. Other characteristics shared by the two genera are the slim, spined, abruptly pointed oxea megascleres with spines turned to the sclere ends, the absence of microscleres, the rather radial setting of the gemmoscleres in the pneumatic coat, the presence of a foraminal tubule and the abundance of gemmules. The two genera show however clear cut definitions since in genus *Radiospongilla* the longer gemmosclere is missing, the gemmules have a long foraminal tubule (MASUDA **et al.**, 1981: figs. 2, 3) and a pneumatic coat with reticulate fibers (MASUDA & SATOH, 1984: figs. 12a, b, c) instead of the polyedrical alveoli of the pneumatic coat and the short foraminal tubule in *Anheteromeyenia* gemmules. In genus *Radiospongilla* there is also an abundant production

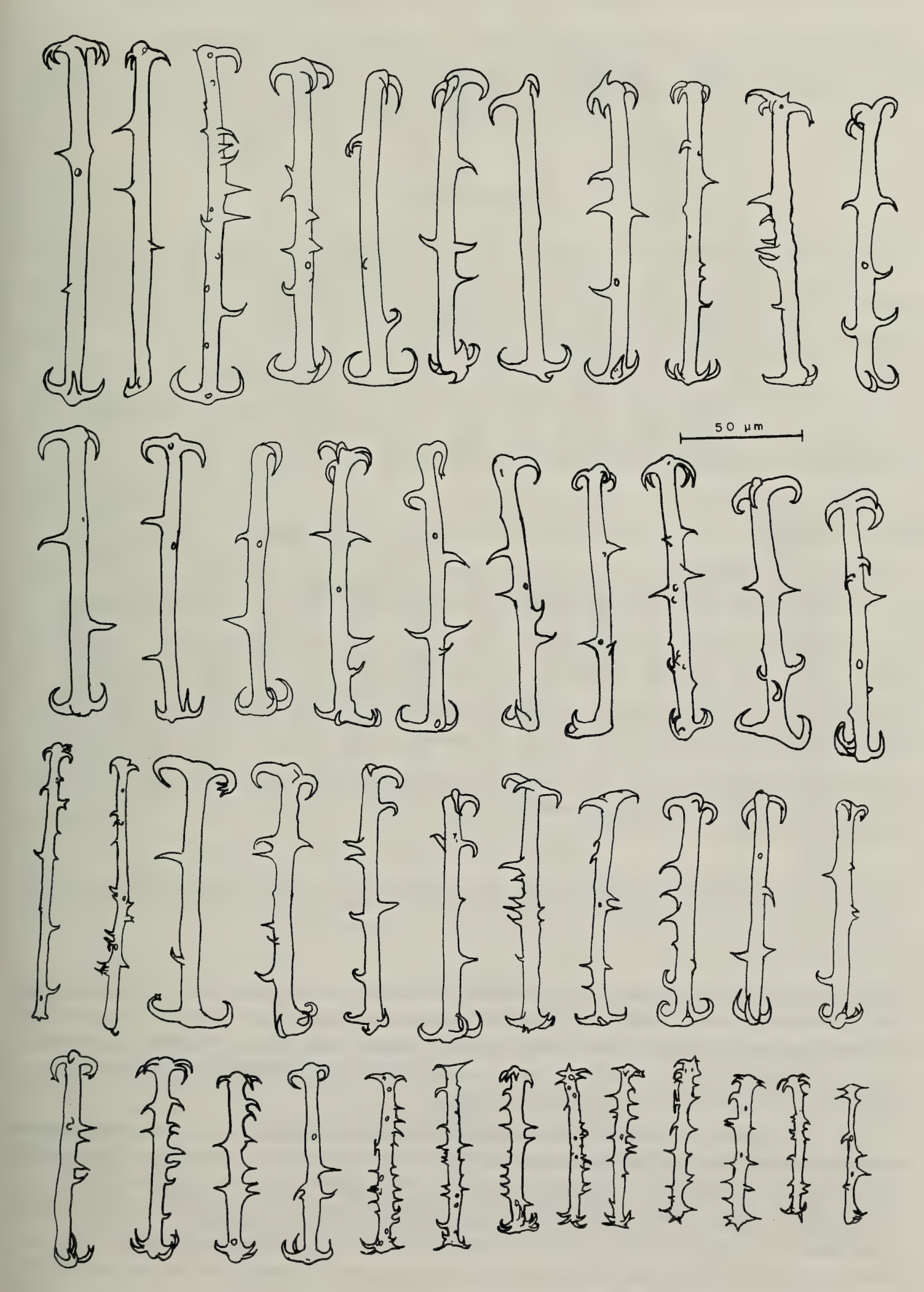


Fig. 10: *Anheteromeyenia argyrosperma* (Potts), gradual size variation of the gemmoscleres.

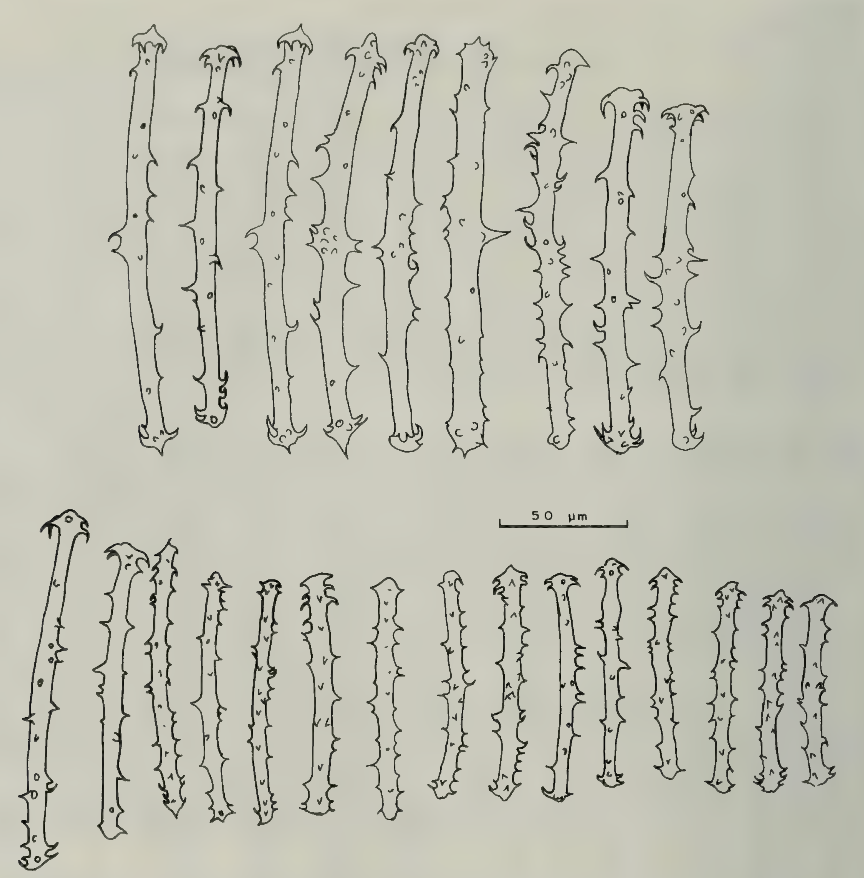


Fig. 11: *Anheteromeyenia ornata* (Bonetto & Ezcurra de Drago), gradual size variation of the gemmoscleres.

of skeletal fibers and spongin. The author foresees as necessary a revision of genus *Radiospongilla* Penney & Racek, 1968 in the search of other species which may exhibit *Anheteromeyenia* characteristics as seems, for instance, to be the case with *Radiospongilla sendai* (Sasaki) (SASAKI, 1936). That would eventually extend the distribution of genus *Anheteromeyenia* to other geographical regions.

No evidences could be perceived supporting the hypothesis of the transformation of the gemmoscleres in *Anheteromeyenia argyrosperma* and *A. ornata* into the regular dome-shaped longer birotulate gemmosclere of *Acanthodiscus* new genus end less yet into its also regular spool-shaped shorter gemmosclere. The proposition of the new genus *Acanthodiscus* comes to shed light on a group of species with characteristics of its own. No other genus of birotulate freshwater sponges missing microscleres has two so sharply different class of gemmoscleres.

Acknowledgments. To Dr. Ines Ezcurra de Drago, Instituto Nacional de Limnologia, Santa Fé, Argentina, for the donation of a fragment of the holotype of *Radiospongilla ornata*; to Dr. George P. Davis (ANSP) for loan of material of *Spongilla argyrosperma* and of *Heteromeyenia ryderi;* to Mr. Cleodir J. Mansan (MCN) with the operation of the Museum JEOL-5200 SEM equipment.

REFERENCES

BONETTO, A. A. & EZCURRA DE DRAGO, I. 1970. Esponjas de los Afluentes del Alto Parana en la Provincia de Misiones. **Acta zool. lilloana**, Tucumán, (27): 37-61.

DE-ROSA-BARBOSA, R. 1984. Reavaliação da fauna espongológica continental do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, frente a novas coletas. **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (64): 127-148.

FROST, T. M. 1991. Porifera. **In**: THORP, J. H. & COVICH, A. P. **Ecology and classification of North American freshwater invertebrates**. New York, Academic. p. 95-124.

HARRISON, F. W. 1974. Sponges (Porifera: Spongillidae). **In**: HART Jr., C. W. & FULLER, S.L.H., ed. **Pollution ecology of freshwater invertebrates**. New York, Academic. p. 29-66.

___. 1977. The taxonomic and ecological status of the environmentally restricted spongillid species of North America. II. *Anheteromeyenia biceps* (Lindenschmidt, 1950). **Hydrobiology**, The Hague, **55** (2): 167-169.

LAUBENFELS, M. W. de. 1936. A discussion of the sponge fauna of the Dry Tortugas in particular and the West Indies in general, with material for a revision of the families and orders of the Porifera. **Publs Carnegie Instn.** , Washington, (467): 34-37.

MASUDA, Y. & SATOH, K. 1984. Scanning electron microscopic observation on gemmule coats of freshwater sponges. **Kawasaki Igakkai Shi Liberal Arts & Science Course,** Kurashiki, (10): 55-56.

MASUDA, Y.; TAKAHASHI, Y. & SATOH, K. 1981. Scanning Electron Microscopic Observation on Micropyles and Spicules of the Fresh-water Sponges. **Kawasaki Igakkai Shi Liberal Arts & Science Course,**, Kurashiki, (7): 65-77.

OKLAND, K.A. & OKLAND, J. 1989. The amphiatlantic freshwater sponge *Anheteromeyenia ryderi*. (Porifera, Spongillidae) taxonomic-geographic implications of records from Norway. **Hydrobiology** , Den Haag, (17): 177-188.

PENNEY, J. T. & RACEK, A.A. 1968. Compreensive revision of a worldwide collection of freshwater sponges (Porifera: Spongillidae) . **Bull. U. S. natn. Mus.** , Washington, (272): 1-184.

POIRRIER, M. A. 1977. Systematic and ecological studies of *Anheteromeyenia ryderi* (Porifera: Spongillidae) in Louisiana. **Trans. Amer. Microsc. Soc.**, Lancaster, (96):62-67.

POTTS, E. 1880. On freshwater sponges. **Proc. Acad. nat. Sci. Philad.**, Philadelphia, (1881): 356-357.

___. 1882. Three more freshwater sponges. **Proc. Acad. nat. Sci. Philad,** Philadelphia (1882):12-14.

___. 1887. Contribution towards a synopsis of the American forms of freshwater sponges with descriptions of those named by other authors and from all parts of the world. **Proc. Acad. nat. Sci. Philad**, Philadelphia (1887): 158-279.

RICCIARDI, A. & REISWIG, H. M. 1993. Freshwater sponges (Porifera: Spongillidae) of eastern Canada: taxonomy, distribution and ecology. **Can. J. Zool.**, Ottawa, (71):665-682.

SASAKI, N. 1936. The fresh-water sponges obtained in Northeast Honshû, Japan. **Saito Ho-On Kai Museum Research Bulletin**, Sendai, (9): 1-29.

SCHRÖDER, K. 1927. Über die Gattungen *Carterius* Petr. *Astromeyenia* Annandale und *Heteromeyenia* Potts (Porifera: Spongillidae). **Zool. Anz.**, Leipzig, **73**: 101-112.

STEPHENS, J. 1920. The freshwater sponges of Ireland. **Proc. R. Ir. Acad.**, Dublin, (35):204-254.

VOLKMER - RIBEIRO, C. & TRAVESET, A. 1987. Annotated Catalog of the Type Specimens of Potts Species of Freshwater Sponges. **Proc. Acad. nat. Sci. Philad.**, Philadelphia, (139): 223-242.

VOLKMER - RIBEIRO, C.; DE- ROSA-BARBOSA, R. & TAVARES, M. C. M. 1988. *Anheteromeyenia sheilae* sp. n. e outras esponjas dulceaqüícolas da região costeira do Rio Grande do Sul. **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (68): 83-98.

Recebido em 13.03.1995; aceito em 10.10.1995.

DESCRIÇÕES,TRANSFERÊNCIAS E NOVAS SINONÍMIAS EM THERIDIIDAE (ARANEAE)

Erica Helena Buckup[1]
Maria Aparecida L. Marques[1]

ABSTRACT

DESCRIPTIONS, TRANSFERS AND NEW SYNONYMIES IN THERIDIIDAE (ARANEAE). New combinations proposed: *Achaearanea triguttata* (Keyserling, 1891) and *Anelosimus decoloratus* (Keyserling, 1886) from *Theridion* Walckenaer, 1805; *Theridion leguiai* Chamberlin, 1916, *T. orgea* (Levi, 1967) and *T. quadripartitum* Keyserling, 1891 from *Achaearanea* Strand, 1929. The first known males of these species, except *T. quadripartitum*, are described and illustrated. The following new synonymies are established: *Chrysso perplexa* Keyserling, 1886 with *C. rubrovittata* (Keyserling, 1884); *Dipoena copiosa* Levi, 1953 with *D. cordiformis* Keyserling, 1886; *D. itu* Levi, 1963 with *D. taeniatipes* Keyserling, 1891; *D. inca* Levi, 1963 with *D. tingo* Levi, 1963; *D. sicki* Levi, 1963 with *D. variabilis* (Keyserling, 1886); *Theridion querulum* Keyserling,1891 with *T. tinctorium* Keyserling, 1891. The female of *Chrysso sulcata* (Keyserling, 1884) and the male of *Thwaitesia simoni* (Keyserling, 1884) are described and illustrated for the first time. The male associated with de female of *Dipoena foliata* Keyserling, 1886 is actually the male of *D. ira* Levi, 1963. The dorsal view of female genitalia of *Tekellina guaiba* Marques & Buckup, 1993 is presented.

KEYWORDS. Taxonomy, Theridiidae, new combinations, new synonymies, Neotropical.

INTRODUÇÃO

Theridiidae neotropicais dos gêneros *Chrysso* O.P.-Cambridge, *Anelosimus* Simon, *Dipoena* Thorell, *Achaearanea* Strand, *Theridion* Walckenaer e *Thwaitesia* O.P.-Cambridge foram revisados e redefinidos por LEVI (1955, 1962, 1963a, b, c, d, e). LEVI (1963c) comentou que alguns nomes específicos poderiam se tornar sinônimos quando houver um maior número de espécimens disponível, alertando que o posicionamento de algumas espécies, especialmente em *Achaearanea* e *Theridion*, é

1. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Caixa Postal 1188, CEP 90001-970, Porto Alegre, RS, Brasil.

problemático, se representadas apenas por fêmeas. WUNDERLICH (1988) restringiu o amplo gênero *Dipoena* à espécie-tipo *D. melanogaster* (C.L. Koch,1837), ao propor *Dipoenata* e revalidar o sinônimo *Lasaeola* Simon, caracterizando sucintamente os três gêneros; ainda transferiu apenas algumas espécies neotropicais para um desses dois últimos gêneros.

O exame de significativo número de espécimens de Theridiidae proporcionou encontrar representantes do sexo oposto de espécies anteriormente conhecidas apenas por um dos sexos e associar machos e fêmeas, descritos com nomes específicos diferentes, determinando modificações taxonômicas. Neste artigo , é seguido o amplo conceito de *Dipoena* **sensu** LEVI (1963b), uma vez que WUNDERLICH (1988) apresentou uma revisão muito restrita, sugerindo alguns caracteres genéricos, que ainda não haviam sido suficientemente testados. Em uma tentativa realizada para alocar as espécies neotropicais, esses caracteres mostraram-se inconsistentes.

Espécimens examinados pertencem às seguintes instituições: INPA, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, C. Magalhães; MCN, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre; MCP, Museu de Ciências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, A.A. Lise; MCZ, Museum of Comparative Zoology, Cambridge, Mass., H.W. Levi; MHCI, Museu de História Natural "Capão da Imbuia", Curitiba, M. Braga; MZSP, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, J.L.M. Leme; SMNK, Staatliches Museum für Naturkunde, Karlsruhe, H. Höfer.

Abreviaturas utilizadas no texto seguem MARQUES & BUCKUP (1993). Medidas em milímetros.

Achaearanea triguttata (Keyserling), comb. n.

(Figs. 1,2,9)

Theridium triguttatum KEYSERLING, 1891:190, est.6, figs.136, 136a, 4 síntipos fêmeas, Nova Friburgo, Rio de Janeiro e Espírito Santo, Brasil; GÖLDI, 1892:224, 233; BONNET, 1959:4545.

Theridion triguttatum; PETRUNKEVITCH, 1911:208; ROEWER, 1942:499; MELLO-LEITÃO, 1943:171; LEVI, 1963d:542, figs. 76, 77; 1967:25.

Nota. A espécie era conhecida só por fêmeas. Espécimens de ambos os sexos, colecionados juntos, em várias localidades do sul do Brasil, compartilham o mesmo padrão de colorido do corpo.A estrutura do palpo do macho mostra que a espécie estava mal posicionada em *Theridion.*

Macho (Rio Grande do Sul, MCN 6271). Carapaça e quelíceras amarelo-alaranjadas; região ocular pigmentada de preto; coxas e esterno amarelo-claros; pernas amarelo-claras, exceto fêmures amarelo-alaranjados, todos os segmentos levemente pigmentados de cinza. Abdômen oval, amarelo-acinzentado, dorsalmente, com um par, anterior, de manchas pretas e uma mancha mediana no topo do abdômen (fig. 1); ventre com pigmento preto em pequena área anterior ao sulco epigástrico e nas fiandeiras anteriores. Olhos subiguais; OMA, maiores, afastados entre si pela metade do seu diâmetro, muito próximos aos OLA. OMP separados um do outro por pouco mais do que seu diâmetro e por quase um diâmetro e meio dos OLP.

Diagnose. O palpo do macho assemelha-se ao de *A. pallipera* Levi, 1963 (LEVI

1963c, fig. 49), mas distingue-se pela forma do êmbolo e padrão de colorido do abdômen (figs. 1,2,9).

Medidas. Comprimento total 2,07. Carapaça comprimento 0,95, largura 0,85. Abdômen comprimento 1,10; largura 0,80. Pernas 1,4,2,3. Comprimento I/II/III/IV: fêmures 1,55/1,02/0,75/ 1,12; patelas-tíbias 1,50/0,97/0,70/1,00; metatarsos 1,22/0,77/ 0,55/0,72; tarsos 0,67/0,50/0,42/ 0,47. Comprimento total das pernas: 4,94/3,26/ 2,42/3,31.

Material examinado. BRASIL. **Rio de Janeiro**: Angra dos Reis, Ilha Grande, Ponta da Aripeba, 2 ♂, 13-16.XI.1993, A.B. Bonaldo col. (MCN 24904); **Paraná**: Jundiaí do Sul, ♂, 19.I.1987, Equipe Profaupar col. (MCN 20164); ♀, 23.XI.1987, A.D. Brescovit col. (MCN 17170); Capitão Leônidas Marques, Salto Caxias, 2♂, 20-28.III.1993, A.B. Bonaldo col. (MCN 23262); Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, 2 ♂, ♀, 29-30.III.1993, A.B. Bonaldo col. (MCN 23237); **Rio Grande do Sul**: Iraí, ♀, 21.XI.1975, A.A. Lise col. (MCN 12215); Barra do Ouro, ♂, ♀, 05.I.1985, A.A. Lise col. (MCN 13229); Campo Bom, ♀, 12.X.1980, C.J. Becker col. (MCN 9375); ♀, 25.VIII.1986, C.J. Becker col. (MCN 19641); 2 ♂, 14.XII.1987,C.J. Becker col. (MCN 19503); Montenegro, 2 ♀, 07.VII.1977, M.L. Tavares col. (MCN 6161); ♂, 7 ♀, 11.VIII.1977, A.A. Lise col. (MCN 6271); ♂, 06.X.1977, H. Bischoff col. (MCN 6772); ♂, 6 ♀,01.XII.1977, H.A. Gastal col. (MCN 7425); Novo Hamburgo, ♂, 11.XII. 1984, C.J. Becker col. (MCN 12651); ♂, 2 ♀, 28.VII.1986, C.J. Becker col. (MCN 15458); São Leopoldo, ♀, 24.IX.1978, C.J. Becker col. (MCN 8210); ♀, 27.XII.1982, C.J. Becker col. (MCN 11383); Viamão, Itapuã, 2 ♂, ♀, 19.I.1977, M.L. Tavares, E.H. Buckup col. (MCN 5291, 5698); Parque Saint Hilaire, ♂, 23.I.1973, A.A. Lise col. (MCN 11992); ♀, 30.IV.1976, A.A. Lise col. (MCN 4173); 2 ♀, 07.V.1976, M.L. Tavares col. (MCN 4258); Porto Alegre, 2 ♂, 2 ♀, 15.XII.1989, A.A. Lise col. (MCN 19171).

Distribuição. Sudeste (Espírito Santo e Rio de Janeiro) e sul do Brasil.

Anelosimus decoloratus (Keyserling), comb. n.

(Figs. 3,4,10)

Theridium decoloratum KEYSERLING, 1886:234, est.20, figs. 289, 289a, holótipo fêmea, Blumenau, Santa Catarina, Brasil; BONNET, 1959:4464.

Theridion decoloratum; PETRUNKEVITCH, 1911:193; ROEWER, 1942:491; LEVI, 1963d:562, figs. 154,155.

Nota. LEVI (1963d), ao revisar o gênero *Theridion*, comentou que a espécie poderia não pertencer ao gênero. Nos espécimens examinados, constatamos cólulo com duas cerdas, difícil de ser observado; os três dentes na promargem e cinco na retromargem das quelíceras e a estrutura do palpo do macho indicam que a espécie pertence ao gênero *Anelosimus*, conforme os caracteres mencionados por LEVI (1963a).

Macho (Rio Grande do Sul, MCN 16889). Cefalotórax e apêndices amarelo-claros; abdômen cinza-claro. Olhos subiguais; OMA ligeiramente maiores que os demais, distantes um do outro por quase seu diâmetro e dos OLA por cerca de seu raio. Olhos posteriores, eqüidistantes, afastados um do outro por cerca de um diâmetro e meio dos OMP.

Diagnose. O palpo do macho assemelha-se ao de *Anelosimus roseus* (Nicolet,1849) (LEVI, 1963a, figs. 8, 9), do qual separa-se pelo ápice do címbio recortado, por detalhes do êmbolo e do condutor e pela apófise tegular de Theridiidae, com ápice bipartido (figs. 3, 4, 10).

Variação. A posição do êmbolo varia nos palpos examinados, como LEVI

(1963a) observou em *A. roseus*.

Medidas. Comprimento total 2,37. Carapaça comprimento 1,12, largura 0,97. Abdômen comprimento 1,25, largura 1,20. Pernas 1,2,4,3. Comprimento I/II/III/IV: fêmures 1,32/0,97/0,72/ 0,95; patelas-tíbias 1,42/1,02/0,72/0,97; metatarsos 0,95/0,70/ 0,55/0,67; tarsos 0,55/0,42/0,35/ 0,40. Comprimento total das pernas: 4,24/3,11/2,34/ 2,99.

Material examinado. BRASIL.**Paraná**: Guatupe, 3 ♂, ♀, 03.X.1967, E. Rosal col. (MHCI 3935/1); **Rio Grande do Sul**: São Valentim, ♀, 16.X.1976, S. Scherer col. (MCN 4758); Cambará do Sul, ♂, 09.I.1976, A.A. Lise col. (MCN 4071); 2 ♀, 15.I.1978, P.C. Braun col. (MCN 15584); ♂, 22.VI.1987, A.A. Lise col. (MCN 16889); Área de Preservação Ambiental Celulose Cambará, ♂, ♀, 11-13.IV.1994, M.A.L. Marques col. (MCN 25462); ♀, 31.VIII.1994, N. Silveira col. (MCN 25762); Caxias do Sul, ♂, 2 ♀, 15.XI.1976, E.H. Buckup col. (MCN 4584, 4575, 4593); Canela, ♂, 03.II.1970, A.A. Lise col. (MCN 481); ♀, 05.II.1976, A. Ximenez col. (MCN 4039); ♀, 21.IX.1984, M. Hoffmann col. (MCN 12360); ♀, 03.IX.1988, A.B. Bonaldo col. (MCN 17830); Rio Pardo, ♀, 10.II.1969, A.A. Lise col. (MCN 11994).

Distribuição. Sul do Brasil.

Chrysso rubrovittata (Keyserling)

(Fig. 11)

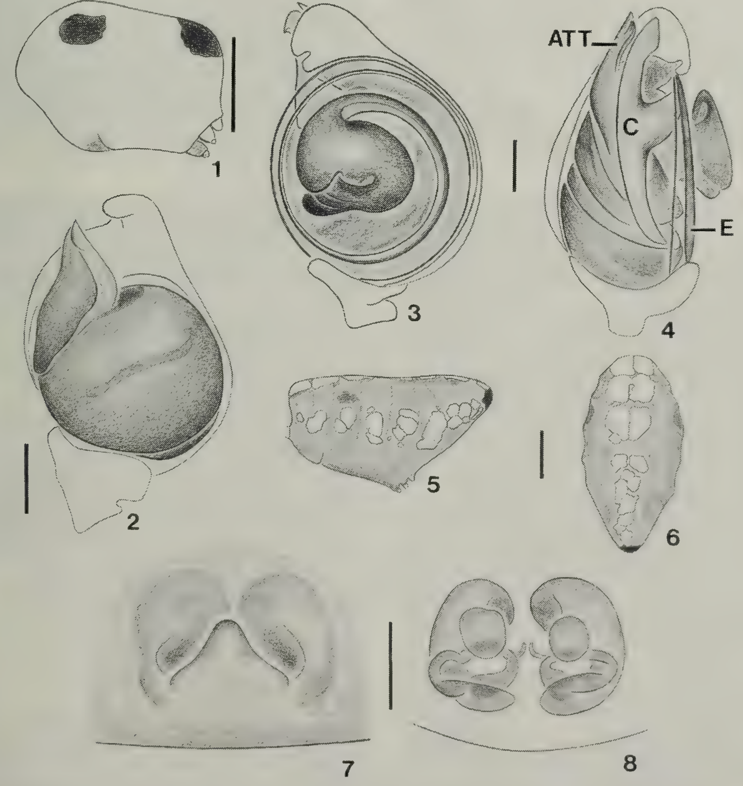
Faiditus rubrovittatus KEYSERLING, 1884:159, est.7, figs.98, 98a-d, holótipo fêmea, localidade-tipo desconhecida; provavelmente América do Sul, segundo LEVI (1962); BONNET, 1956:1895.
Chrysso perplexa KEYSERLING, 1886:242, est.20, fig.296, holótipo macho, Blumenau, Santa Catarina, Brasil; BONNET, 1956:1085; LEVI, 1962:220, fig.18; PLATNICK, 1993:195. **Syn.n.**
Theridion rubrovittatum; PETRUNKEVITCH, 1911:205; ROEWER, 1942:498.
Theridion perplexum; PETRUNKEVITCH, 1911:202; ROEWER, 1942:496.
Faiditus lacteovittatus MELLO-LEITÃO, 1945:233, fig. 7, holótipo fêmea, Puerto Victoria, Misiones, Argentina; LEVI, 1962:218 (= *Chrysso rubrovittata*); BRIGNOLI, 1983:385.
Chrysso rubrovittata ; LEVI, 1962:218, figs. 14-17; PLATNICK, 1993:195.

Nota. Com base em amplo material do sul do Brasil, verificamos que *Chrysso perplexa* é o macho de *C. rubrovittata* (palpo, fig. 11).

Material examinado. BRASIL. **Paraná**: Foz do Iguaçu, Refúgio Biológico de Bela Vista, 2 ♀, 17.III.1991, A.B. Bonaldo col. (MCN 20910, 20912); 3 ♂, 3 ♀, 09-11.XI.1991, A.B. Bonaldo col. (MCN 21632); ♀, 17.XI.1991, A.I. Lara col. (MCN 21846). **Santa Catarina**: Sideröpolis, ♂, 06.XII.1977, F.R. Meyer col. (MCN 7763); **Rio Grande do Sul**: Nonoai, ♂, 13.I.1985, A.A. Lise col. (MCN 13052); Tenente Portela, 2 ♂, ♀,11.IX.1976, S. Scherer col. (MCN 4644, 4646); São Valentim, ♀, 16.X.1976, S. Scherer col. (MCN 4788); Vacaria, ♂, ♀, 21.III.1975, M. Araújo col. (MCN 2806); Caxias do Sul, Vila Oliva, ♂, 14.IX.1976, C.J. Becker col. (MCN 4519); Campo Bom, ♂, 04.III.1985, C.J. Becker col. (MCN 13124); Montenegro, 2 ♂, 3 ♀, 05.V.1977, 4 ♀, 07.VII.1977, 10 ♂, 11 ♀, 11.VIII.1977, 2 ♂, 3 ♀, 06.X.1977, ♂, 2 ♀, 03.XI.1977, ♂, ♀, 01.XII.1977, 2 ♂, 15.XII.1977, A.A. Lise, E.H. Buckup, H. Bischoff, H.A. Gastal, M.H. Galileo col. (MCN 5355, 5358, 5360, 5372, 6132, 6273, 6274, 6291, 6774, 6778, 6849, 7168, 7172, 7432, 7436, 7573); Santa Cruz do Sul, 6 ♂, 3 ♀, 31.VIII.1974, A.A. Lise col. (MCN 2347, 2375); Santa Maria, ♂, 02.XI.1985, A.D. Brescovit col. (MCN 14613); São Leopoldo, ♂, ♀, 12.VII.1992, A.C. Meyer col. (MCN 24746); Gravataí, ♂, 03.III.1985, A.A. Lise col. (MCN 13196); Triunfo, ♂, ♀, 02.VI.1977, 4 ♂, 5 ♀, 15.IX.1977, ♂, 29.IX.1977, 11 ♂, 11 ♀, 20,27.X.1977, A.A. Lise, E.H. Buckup, H. Bischoff, M.H. Galileo col. (MCN 5709, 5710, 6558, 6562, 6588, 6591, 6677, 6934, 6936, 6948, 7036, 7039); ♂, ♀, 28.XI.1977, H. Bischoff col. (MCN 7351, 7352); ♂, ♀, 15.X.1980, E.H. Buckup col. (MCN 9263); ♂, 2 ♀, 12.V.1981, E.H. Buckup col. (MCN 9672, 9675); ♂, 30.XI.1987, M.A.L. Marques col. (MCN 17058); 2 ♂, ♀, 21.IX.1989, E.H. Buckup col. (MCN 18670); ♂, 24.X.1989, E.H. Buckup col. (MCN 18847); ♀, 28.XI.1989, M.H. Galileo col. (MCN 19039); ♀,

25.V.1990, L. Moura col. (MCN 19677); 5 ♂, 4 ♀, 11.IX.1992, M.A.L. Marques col. (MCN 22377); ♂, 23.VI.1993, M. Hoffmann col. (MCN 23701); ♂, 2 ♀, 18.X. 1993, L. Moura col. (MCN 24820); ♂, 13.I.1994, L. Moura col. (MCN 24777); Viamão, ♂, ♀, 04.V.1975, A.A. Lise col. (MCN 4058, 4059); 2 ♂, 2 ♀, 17.IX.1976, E.H. Buckup, M.L. Tavares col. (MCN 4545, 4549, 4556, 4590); 3 ♂, 06, 24.I.1977, A.A. Lise col. (MCN 5167, 5772); 2 ♀, 05.X.1978, A.A. Lise col. (MCN 8225); ♀, 13.IX.1984, A.A. Lise col. (MCN 12314); ♂, 30.XI.1984, E.H. Buckup col. (MCN 12598); ♂, ♀, 25.VII.1985, A.A. Lise col. (MCN 13371); ♀, 18.X.1985, A.D. Brescovit col. (MCN 14480); Guaíba, ♂, 12.I.1989, A.D. Brescovit col. (MCN 18494); Sertão Santana, ♂, 26.I.1977, E.H. Buckup col. (MCN 5262); Pelotas, 8 ♀, 25, 27.IX.1975, A.A. Lise col. (MCN 4035, 12157); Rio Grande, Estação Ecológica do Taim, 4 ♂, 6 ♀, 10-28.X.1985, A.A. Lise, E.H. Buckup, C.J. Becker, H.A. Gastal col. (MCN 13588, 13610, 13652, 13706, 13783, 13837, 13935); 4 ♂, 3 ♀, 28.XI.1985, M. Rosenau, M.A.L. Marques col. (MCN 13910, 13919); 2 ♂, 8 ♀, 08,10.IV.1986, A.A. Lise, E.H. Buckup, M.A.L. Marques col. (MCN 14725, 14734, 14741, 14747); 40 ♂, 21 ♀, 01,02.IX.1986, A.A. Lise, E.H. Buckup, H.A. Gastal, M.A.L. Marques, M. Rosenau col. (MCN 15784, 15792, 15794, 15797, 15807, 15816, 15822, 15841); ♂, ♀, 04.XI.1986, E.H. Buckup, M.A.L. Marques col. (MCN 15964, 15983); 24 ♂, 8 ♀, 02,04.XII.1986, A.D. Brescovit, E.H. Buckup, M.A.L. Marques, M. Rosenau col. (MCN 16102, 16118, 16170, 16178, 16200, 16216, 16276).

Distribuição. Brasil (Pernambuco, Minas Gerais (LEVI, 1962), Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul) e Argentina (Misiones).



Figs. 1-8. *Achaearanea triguttata* (Keyserling), macho: 1, abdômen, lateral; 2, palpo, ventral. *Anelosimus decoloratus* (Keyserling), macho, palpo: 3, ventral; 4, prolateral. *Chrysso sulcata* (Keyserling), fêmea: 5, abdômen, lateral; 6, dorsal; 7, epígino, ventral; 8, dorsal, clarificado. (ATT, apófise tegular de Theridiidae; C, condutor; E, êmbolo). Escalas: 0,1mm, figs. 2-4, 7,8; 0,5mm, figs. 1, 5, 6.

Chrysso sulcata (Keyserling)

(Figs. 5-8, 12)

Helvibis sulcata KEYSERLING, 1884: 175, est.8, figs.106, 106a, b, holótipo macho, Amazonas, Brasil.
Chrysso sulcata; KEYSERLING, 1886:243; 1891:207; GÖLDI, 1892:224; LEVI, 1955:67, fig.13; 1962:211 (chave); BONNET, 1956:1085; PLATNICK, 1993:195.
Theridion sulcatum; PETRUNKEVITCH, 1911:207; ROEWER, 1942:499.

Nota. Machos (palpo, fig.12) e fêmeas, com padrão de colorido semelhante, foram coletados juntos em várias localidades do Brasil.

Fêmea (Paraná, MCN 21630). Carapaça e quelíceras amarelo-claras; área dos olhos anteriores, parte do clípeo (faixa transversal) e cômoros oculares dos olhos laterais pigmentados de preto. Pernas amarelo-claras, exceto ápice dos metatarsos e tarsos, escurecidos. Esterno amarelo na metade anterior e pigmentado de preto na posterior. Abdômen cinza-claro, com faixas mediano-longitudinal e duas laterais, uma de cada lado, com grandes manchas brancas; duas manchas pretas, anteriores, e uma posterior na ponta do abdômen (figs. 5, 6). Olhos médios anteriores, maiores do que os demais; OMA separados um do outro por cerca de um diâmetro e dos OLA por quase um terço do seu diâmetro. Olhos posteriores equidistantes; OMP distantes entre si e dos OLA por quase seu diâmetro.

Diagnose. Fêmeas de *C. sulcata* distinguem-se pela forma do epígino (figs. 7,8) semelhante a de *C. diplosticha* Chamberlin & Ivie, 1936, porém com genitália interna, distinta, parecida com a de *C. albomaculata* O. Pickard-Cambridge, 1882 (vide LEVI, 1955:78, figs. 25, 26, 31).

Medidas. Comprimento total 3,15.Carapaça comprimento 1,10, largura 0,80. Abdômen comprimento 2,17, largura 1,10. Pernas 1,2,4,3. Comprimento I/II/III/IV: fêmures 2,32/1,47/0,82/1,52; patelas-tíbias 2,35/1,32/0,70/1,30; metatarsos 1,90/1,02/0,52/1,00; tarsos 0,67/0,52/0,35/0,47. Comprimento total das pernas: 7,24/4,33/2,39/4,29.

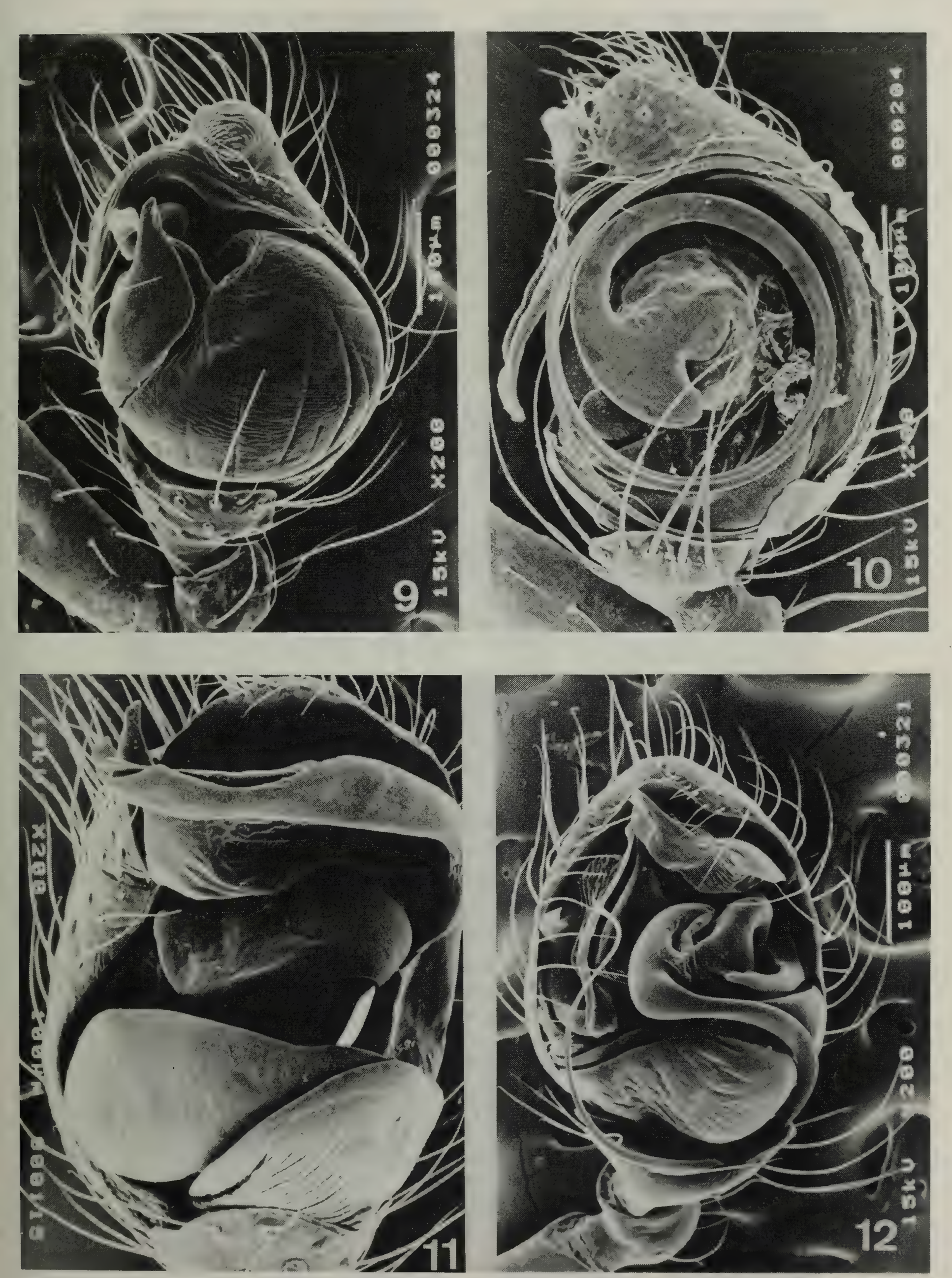
Material examinado. BRASIL. **Amazonas**: Presidente Figueiredo, Balbina, Serra do Chocador, ♂, 2 ♀, 31.V.1994, H. Höfer & J. Walker col. (MCN 25753). **Tocantins**: Palmas, Chácara São Joaquim, ♂, 2 ♀, 15.XI. 1992, A.M. Ferreira col. (MCN 22564); **Paraná**: Santa Helena, Refúgio Biológico de Santa Helena, ♀, 21.III.1991, A.B. Bonaldo col. (MCN 20928); ♂, 2 ♀, 12-16.XI.1991, A.B. Bonaldo col. (MCN 21831); Foz do Iguaçu, Refúgio Biológico de Boa Vista, 17 ♂, 19 ♀, 17.III.1991, A.B. Bonaldo col. (MCN 20909); 10 ♂, 21 ♀, 09-11.XI.1991, A.B. Bonaldo col. (MCN 21630). BOLÍVIA. **Beni**: Estación Biológica del Beni, ♂, 2 ♀, 21.VII.1993, A.D. Brescovit col. (MCN 24197, 24198).

Distribuição. Peru (LEVI, 1955). Do norte (Amazonas, Pará e Tocantins) ao sul (Paraná) do Brasil. Bolívia (Beni).

Dipoena cordiformis Keyserling

(Fig. 13)

Dipoena cordiformis KEYSERLING, 1886:259, est.21, figs.307, 307a,b, macho, Blumenau, Santa Catarina, Brasil; PETRUNKEVITCH, 1911:173; ROEWER, 1942:423; BONNET, 1956:1505; LEVI, 1963b:175, fig. 244.
Dipoena copiosa LEVI, 1953:3, figs. 14,15,27,28, fêmea, San José, Costa Rica; 1963b:175; figs. 245-247; BRIGNOLI, 1983:401. **Syn. n.**



Figs. 9-12. Machos, palpo, ventral: 9, *Achaearanea triguttata* (Keyserling). 10, *Anelosimus decoloratus* (Keyserling), êmbolo e condutor deslocados da posição original. 11, *Chrysso rubrovittata* (Keyserling). 12, *C. sulcata* (Keyserling).

Sinonímia. Nas colecões examinadas, foram encontrados machos (palpo, fig.13) e fêmeas colecionados juntos, com mesmo padrão de colorido e respectiva variação.

Variação. O colorido do dorso do abdômen, tanto de machos como de fêmeas, varia desde duas áreas laterais anteriores e uma mediana posterior claras, despigmentadas, até o totalmente preto. Esterno e ventre variam do amarelo-claro ao leve ou fortemente pigmentado de preto.

Material examinado. BRASIL. **Roraima**: Ilha de Maracá, Rio Uraricoera, ♂, 21-23.XI.1987, J.A. Rafael col. (MCN 26529); ♂, 24.III.1987, A.A. Lise col. (MCN 26634). **Amazonas**: Ilha da Marchantaria, Rio Solimões (59° 58'W- 3° 15'S), 3 ♂, 2 ♀, 03.XI.1987, H. Höfer col. (SMNK); ♀, 12.XII.1987, H. Höfer col. (INPA ex SMNK); ♂, 14.IX.1987, H. Höfer col. (SMNK); ♂, 16.XII.1987, H. Höfer col. (INPA ex SMNK); 2 ♂, ♀, 17.XI.1987, H. Höfer col. (SMNK); Manaus, Reserva Ducke, ♀, 17.XII.1973, L.P. Albuquerque col. (INPA); ♂, 28.V.1973, L.P. Albuquerque col. (INPA); ♀, 26.VII.1973, L.P. Albuquerque col. (MCN 26528); Reserva Campina, ♂, 25.IV.1973, L.P. Albuquerque col. (MCN 26530). **Paraná**: Capitão Leonidas Marques, Salto Caxias, ♀, 20-28.III.1993, A.B. Bonaldo col. (MCN 23246); Foz do Iguaçu, Refúgio Biológico de Bela Vista, ♀, 17.III.1991, A.B. Bonaldo col. (MCN 20904); ♀, 09-11.XI.1991, A.B. Bonaldo col. (MCN 21682); Foz do Iguaçu, Parque Nacional do Iguaçu, ♂, 29-30.III.1993, A.B. Bonaldo col. (MCN 23328). **Rio Grande do Sul**: Tenente Portela, Parque Estatual do Turvo, Salto Yucumã, ♀, 16.I.1985, A.A. Lise col. (MCN 12868); Canela, ♂, 21.IX.1984, A.A. Lise col. (MCN 12366).

Distribuição. Costa Rica, Panamá (LEVI,1953) e Brasil (Roraima, Amazonas, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul).

Dipoena ira Levi

(Fig.14)

Dipoena ira LEVI, 1963b:173, figs.235-237, holótipo e dois parátipos fêmeas, Nova Teutônia, Santa Catarina, Brasil; BRIGNOLI, 1983:402.

Dipoena foliata; LEVI, 1963b:181, **partim,** macho, figs. 295, 296 (**non** fêmea = *D. foliata* Keyserling, 1886).

Nota. LEVI (1963b) apresentou o macho de *D. foliata*, com base em espécimens coletados por F. Plaumann, em Nova Teutônia, Santa Catarina. Aquele macho seguramente não é coespecífico com *D. foliata*. A série de exemplares examinada de *D. ira* mostra que tanto machos (palpo, fig. 14) quanto fêmeas têm o mesmo padrão de colorido do abdômen, diferente do de *D. foliata*, ilustrado por KEYSERLING (1886: fig. 308). Nas coleções do MCN também se encontram fêmeas desta última espécie.

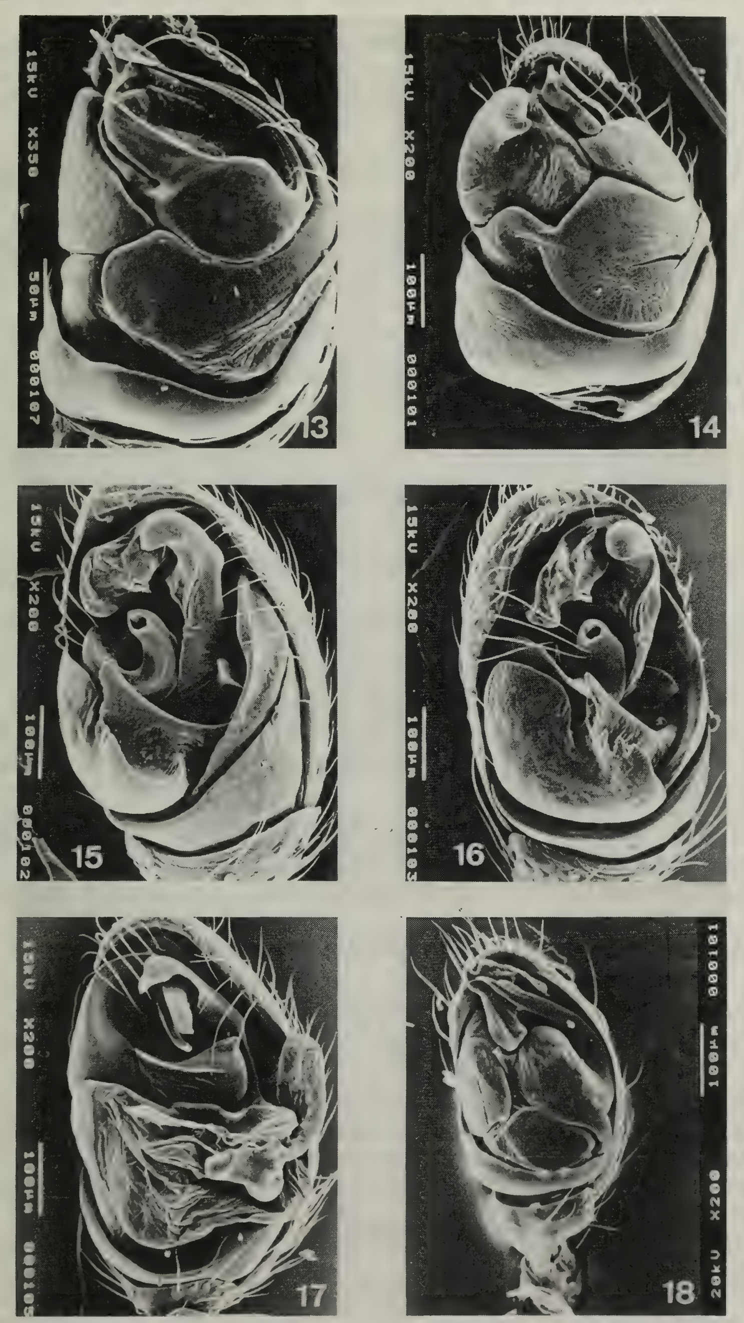
Material examinado. BRASIL.**Paraná**: Guarapuava, ♀, 22.XI.1987, A.B. Bonaldo col. (MCN 17123). **Rio Grande do Sul**: Vacaria, ♂, 2 ♀, 21.IV.1982, A.A. Lise col. (MCN 10231); São Borja, ♂, 07.XII.1975, A.A. Lise col. (MCN 9407); Caxias do Sul, Vila Oliva, ♀, 05.I.1976, P.A. Buckup col. (MCN 4028); Farroupilha, 2 ♂, 29.IX.1978, H. Bischoff col. (MCN 8324); Montenegro, ♀, 11.VIII.1977, A.A. Lise col. (MCN 6256); Triunfo, ♀, 19.V.1977, E.H. Buckup col. (MCN 5439); ♀, 30.XI.1987, M.A.L. Marques col. (MCN 17070); ♂, 12.I.1989, M.A.L. Marques col. (MCN 18045); ♂, 12.VI.1991, M.H. Galileo col. (MCN 21185); ♀, 11.IX.1992, M.A.L. Marques col. (MCN 22384); ♀, 17.IX.1993, L. Moura col. (MCN 23961); Canoas, ♀, 14.XI.1990, E.H. Buckup col. (MCN 20100); ♀, 13.XII.1990, M.A.L. Marques col. (MCN 20128); Sertão Santana, ♀, 26.I.1977, E.H. Buckup col. (MCN 5680); Porto Alegre, ♂, ♀, 18.I.1992, A.B. Bonaldo col. (MCN 21944).

Distribuição. Sul do Brasil (Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul).

Dipoena taeniatipes Keyserling

(Figs. 15,16)

Dipoena taeniatipes KEYSERLING, 1891:224, est.9, figs.165, 165a, holótipo fêmea, Rio Grande do Sul,



Figs. 13-18. Machos, palpo, ventral: 13, *Dipoena cordiformis* Keyserling. 14, *D. ira* Levi. 15, 16, *D. taeniatipes* Keyserling (15, subventral). 17, *D. tingo* Levi. 18, *D. variabilis* (Keyserling).

Brasil; PETRUNKEVITCH, 1911:174; ROEWER, 1942:423; MELLO-LEITÃO,1943:166; BONNET, 1956:1513; LEVI, 1963b:154, figs. 87-89.
Dipoena itu LEVI, 1963b:181, figs. 297,298, holótipo macho, Itú, São Paulo, Brasil; BRIGNOLI,1983:402. **Syn. n.**

Sinonímia. *Dipoena itu* é o macho de *D. taeniatipes*; machos (palpo, figs. 15,16) e fêmeas têm o mesmo padrão de abdômen e foram coletados juntos.

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul**: Torres, ♂, 30.IV.1993, L. Moura col. (MCN 23625); Santa Maria, ♀, 09.VII.1982, M. Rosenau col. (MCN 10545); Montenegro, ♀, 29.IX.1977, E.H. Buckup col. (MCN 6667); General Câmara, ♀, 16.IX.1982, A.A. Lise col. (MCN 10729); Triunfo, ♀, 15.IX.1977, E.H. Buckup col. (MCN 6547); Guaíba, ♂, 13.VIII.1989, A.B. Bonaldo col. (MCN 18591); ♂, 17.IX.1989, A.B. Bonaldo col. (MCN 18633); Porto Alegre, Morro Santana, ♂, ♀, 17.V.1980, A.A. Lise col. (MCN 9071, 9077); ♀, 16.V.1981, A.A. Lise col. (MCN 9743).

Distribuição. Sudeste e sul do Brasil (São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul).

Dipoena tingo Levi
(Fig. 17)

Dipoena tingo LEVI, 1963b:180, figs. 285-287, holótipo fêmea, Tingo María, Huánaco, Peru; BRIGNOLI, 1983:403.
Dipoena inca LEVI, 1963b:182, figs.299-301, holótipo macho, Monzón Valley, Tingo María,Huánaco, Peru; BRIGNOLI, 1983: 401. **Syn. n.**

Sinonímia. LEVI (1963b) propôs *D. tingo*, com base em única fêmea coletada, em 1947, em Tingo María e *D. inca* sobre macho de Monzón Valley, Tingo María, Peru, em 1954. Machos (palpo, fig.17) e fêmeas, coligidos na Ilha de Maracá, mostram que *D. inca* é o macho de *D. tingo*.

Material examinado. BRASIL. **Roraima**: Ilha de Maracá, Rio Uraricoera, ♂, ♀, 24.III.1987, A.A. Lise col. (MCN 21581); ♀, 25.III.1987, A.A. Lise col. (MCN 21582); ♂, ♀, 17.VII.1987, A.A. Lise col. (INPA); 2 ♂, ♀, 18.VII.1987, A.A. Lise col. (INPA); ♀, 20.VII.1987, A.A. Lise col. (INPA); ♂, 25.VII. 1987, A.A. Lise col. (INPA); 2 ♂, 2 ♀, 04.XII.1987, A.A. Lise col. (MCN 21583); ♀, 07.XII.1987, E.H. Buckup col. (MCN 21584).

Distribuição. Peru (Tingo María) e Brasil (Roraima).

Dipoena variabilis (Keyserling)
(Fig. 18)

Euryopis variabilis KEYSERLING, 1886:262, figs. 310, 310a-c, síntipos fêmea e macho,Blumenau, Santa Catarina, Brasil; PETRUNKEVITCH, 1911:178; ROEWER, 1942:454; BONNET, 1956:1828.
Dipoena variabilis; LEVI, 1963b:167, fêmea figs. 185, 186.
Dipoena sicki LEVI, 1963b:176, figs.248,249, holótipo macho, Rio de Janeiro, Brasil; BRIGNOLI,1983:403. **Syn. n.**
Dipoenata sicki; WUNDERLICH, 1988:156; PLATNICK, 1993:200.

Sinonímia. Machos (palpo, fig. 18) e fêmeas compartilham o mesmo padrão de colorido do abdômen, mostrando significativas evidências que são da mesma espécie.

Nota. *Dipoena sicki*, transferida para *Dipoenata*, por WUNDERLICH

(1988:156), não apresenta três dos cinco caracteres genéricos por ele relacionados para *Dipoenata* (WUNDERLICH, 1988:149). A espécie tem cerdas tibiais dorsais 2/2/1/2, quelíceras longas, tanto em machos como nas fêmeas, e olhos médios anteriores e posteriores aproximadamente iguais em tamanho, pouco maiores que os laterais. Em *Dipoenata*, cerdas tibiais 1/1/1/1, quelíceras muito curtas e olhos médios anteriores maiores que os demais.

Variação. Carapaça e esterno variam do amarelo-claro a leve ou fortemente pigmentado de preto. O colorido do dorso do abdômen, semelhante aqueles figurados por KEYSERLING (1886, figs. 310, 310b), pode apresentar maior área de pigmento preto.

Material examinado. BRASIL. **Paraná**: Rio Branco do Sul,♀ , 16.IV.1987, A.D. Brescovit col. (MCN 17150); Guarapuava, ♀, 22.XI.1987, A.D. Brescovit col. (MCN 17124); Curitiba, ♂, 10.IV.1987, A.D. Brescovit col. (MCN 16730); Três Barras do Paraná, ♂ , 27.II.1993, A.B. Bonaldo col. (MCN 23218). **Santa Catarina**: Rancho Queimado, ♂, 13-15.I.1995, A.B. Bonaldo col. (MCN 26410). **Rio Grande do Sul**: Nonoai, ♂, 14.I.1985, A.A. Lise col. (MCN 12830); Vacaria, 2♀, 25.IV.1982, A.A. Lise col. (MCN 21854); Farroupilha, ♂, 12.IX.1978, C.J. Becker col. (MCN 8198), 2♀, 29.IX.1978, H. Bischoff col. (MCN 8325); Montenegro, ♀, 29.IX.1977, A.A. Lise col. (MCN 6668); General Câmara, ♀ , 19.X.1982, E.H. Buckup col. (MCN 10912); Guaíba, ♂, 10.VII.1988, A.B. Bonaldo col. (MCN 17778); Porto Alegre, ♀, 02.IV.1985, A.A. Lise col. (MCN 9636).

Distribuição. Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul).

Theridion leguiai Chamberlin, comb. rev.

(Figs. 19,20)

Theridion leguiai CHAMBERLIN, 1916:229, pl.15, figs. 7-10, holótipo fêmea, Rio Conservidayoc, Cuzco, Peru; ROEWER, 1942:494.
Theridium leguiai; BONNET, 1959:4484.
Achaearanea leguiai; LEVI, 1963c:221, figs. 55,56; PLATNICK, 1993:183.

Nota. A espécie era conhecida apenas por fêmeas; macho e fêmea foram coletados juntos em teia.

Macho (Calí, MCZ). Carapaça amarelo-clara, com uma faixa mediana em "V" pigmentada de cinza que se estende até a fóvea torácica; clípeo pigmentado de cinza. Quelíceras amarelo-alaranjadas; lábio e enditos amarelo-claros. Esterno amarelo-claro pigmentado de cinza, com alguns pontos marginais mais escuros. Pernas amarelo-claras pigmentadas de cinza. Abdômen, subesférico, cinza-amarelado, dorsalmente manchado de preto, exceto em faixas paramedianas longitudinais e transversais descendentes que podem conter pigmento branco; posteriormente, uma linha longitudinal interrompida de pigmento branco. Ventre cinza-amarelado, com uma faixa mediana longitudinal pigmentada de preto, desde a área epigástrica até as fiandeiras; no meio do ventre, uma mancha circular, cinza-amarelada, com um ponto branco. Olhos subiguais; OMA separados entre si por três quartos de seu diâmetro e dos laterais por um terço. Olhos posteriores eqüidistantes, separados um do outro por pouco mais do que o diâmetro dos OMP.

Diagnose. *T. leguiai* distingue-se facilmente das outras espécies pela forma do

palpo do macho (figs. 19, 20); a base do êmbolo, longa, com um lóbulo anterior.

Medidas. Comprimento total 3,30. Carapaça comprimento 1,50, largura 1,40. Abdômen comprimento 1,75, largura 1,52. Pernas, provavelmente 1,2,4,3 (tíbias II, partidas). Comprimento I/II/III/IV: fêmures 2,50/1,95/1,40/1,85; patela-tíbia 3,00/ - / 1,30/1,90; metatarsos 2,55/1,80/1,25/ 1,55; tarsos 0,95/0,70/ 0,60/0,70. Comprimento total das pernas: 9,00/ - /4,55/6,00.

Material examinado. COLÔMBIA.**Antioquia**: El Peñol (950 m altitude), ♀, 02.V.1973, Leist col. (MCN 27538). **Valle** : Calí (1000m altitude), ♂, ♀, 01.III.1973, H. Levi col. (MCZ); 6 Km SW de Calí (1300m), ♀, 05.III.1973, W. Eberhard & H. Levi col. (MCZ).

Distribuição. Peru (Cuzco); Colômbia (Calí, Antioquia).

Theridion orgea (Levi), comb. n.

(Figs. 21,22, 27, 28)

Achaearanea orgea Levi, 1967:23, figs.5,6, holótipo fêmea, Serra dos Órgãos, Rio de Janeiro, Brasil; BRIGNOLI, 1983:391.

Nota. LEVI (1967), ao descrever *Achaearanea orgea*, comentou que a espécie poderia pertencer ao gênero *Theridion*, uma vez que fêmeas desses dois gêneros, sem a presença de machos, são difíceis de posicionar corretamente em gêneros. Machos e fêmeas foram coligidos juntos, ambos têm o mesmo padrão de abdômen.

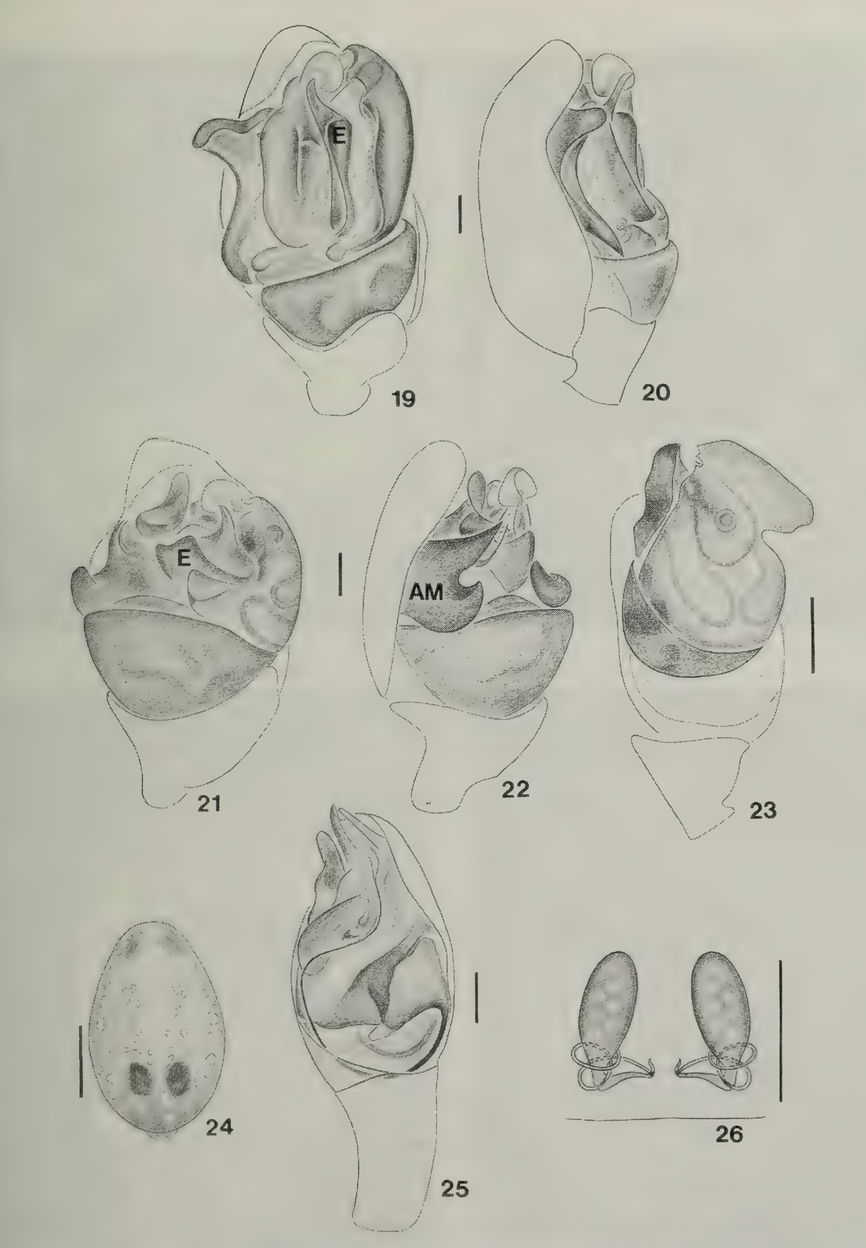
Macho (Rio Grande do Sul, MCN 6349). Carapaça amarela, levemente pigmentada de cinza em uma área mediana em "V", cujo vértice atinge a fóvea; clípeo e laterais torácicas ligeiramente pigmentadas de cinza. Pernas, quelíceras, lábio e enditos amarelo-acinzentados. Abdômen manchado de preto, com algumas áreas claras, contendo pontos de pigmento branco. Olhos médios anteriores maiores do que os demais; OMA separados entre si por quase seu diâmetro e dos OLA por cerca de um terço de diâmetro. OMP separados um do outro por seu diâmetro e distantes dos OLP por aproximadamente dois terços do seu diâmetro.

Diagnose. Machos de *T. orgea* (figs. 27, 28) separam-se dos de outras espécies pela forma da base do êmbolo (fig. 21) e presença de um esclerito ponteagudo junto à ponta anterior da apófise média (fig. 22).

Medidas. Comprimento total 3,30. Carapaça comprimento 1,55, largura 1,40. Abdômen comprimento 1,90, largura 1,45. Pernas, 1,4,2,3. Comprimento I/II/III/IV: fêmures 2,55/1,87/1,32/1,95; patelas-tíbias 2,75/1,92/1,40/1,97; metatarsos 2,10/1,42/ 1,05/1,50; tarsos 1,02/0,80/0,62/ 0,77. Comprimento total das pernas: 8,42/6,01/4,39/ 6,19.

Material examinado. BRASIL. **São Paulo**: Capão Bonito, Sumidouro, ♀, 30.X.1955, Vanzolini, Brandão & D'Horta col. (MZSP 4973); **Rio Grande do Sul**: Machadinho (rio Inhandava ou Forquilha), ♀, 1989, Equipe PUC col. (MCP 5983); Passo Fundo, 3♂, 7♀, 25.VIII.1977, A.A. Lise col. (MCN 6349); Torres, Colonia São Pedro, ♀, 18.IX.1975, A.A. Lise col. (MCN 3650); Triunfo, ♀, 25.I.1995, A. Franceschini col. (MCN 26504); Canoas, Capão do Corvo, 3♀, 23.IV.1966, A.A. Lise col. (MCN 757).

Distribuição. Brasil, do Rio de Janeiro ao Rio Grande do Sul.



Figs. 19-26. *Theridion leguiai* Chamberlin, macho, palpo: 19, ventral; 20, prolateral. *T. orgea* (Levi), macho, palpo: 21, ventral; 22, prolateral. *T. quadripartitum* Keyserling, macho: 23, palpo esquerdo expandido. *Thwaitesia simoni* (Keyserling), macho: 24, abdômen, dorsal; 25, palpo, ventral. *Tekellina guaiba* Marques & Buckup, fêmea: 26, epígino dorsal, clarificado. (AM, apófise média; E, êmbolo). Escalas 0,1 mm, figs. 19-23, 25, 26; 0,5 mm, fig. 24.

Theridion quadripartitum Keyserling, comb. rev.
(Figs. 23,29)

Theridium quadripartitum KEYSERLING, 1891:182, est. 6, figs.127, a, b, síntipos macho e fêmea, Botucatú, São Paulo, Brasil; GÖLDI, 1892:237; BONNET, 1959:4517.
Theridion quadripartitum; PETRUNKEVITCH, 1911:203; ROEWER, 1942:497.
Achaearanea quadripartita; LEVI, 1963c:208, figs. 30-33; PLATNICK, 1993:184.

Nota. O palpo do macho de *T. quadripartitum* (figs. 23, 29) tem estrutura similar ao de *T. umbilicus* Levi, 1963 (LEVI 1963d, figs. 207,208). Em *T. quadripartitum*, o êmbolo encontra-se sob um esclerito (condutor?), como em *T. umbilicus*, e apenas pode ser visto no palpo distendido (fig. 2 3); apófise média articulada ao tégulo por uma membrana e címbio com paracímbio alveolar, retrolateral, evidenciam que a espécie estava mal posicionada em *Achaearanea*.

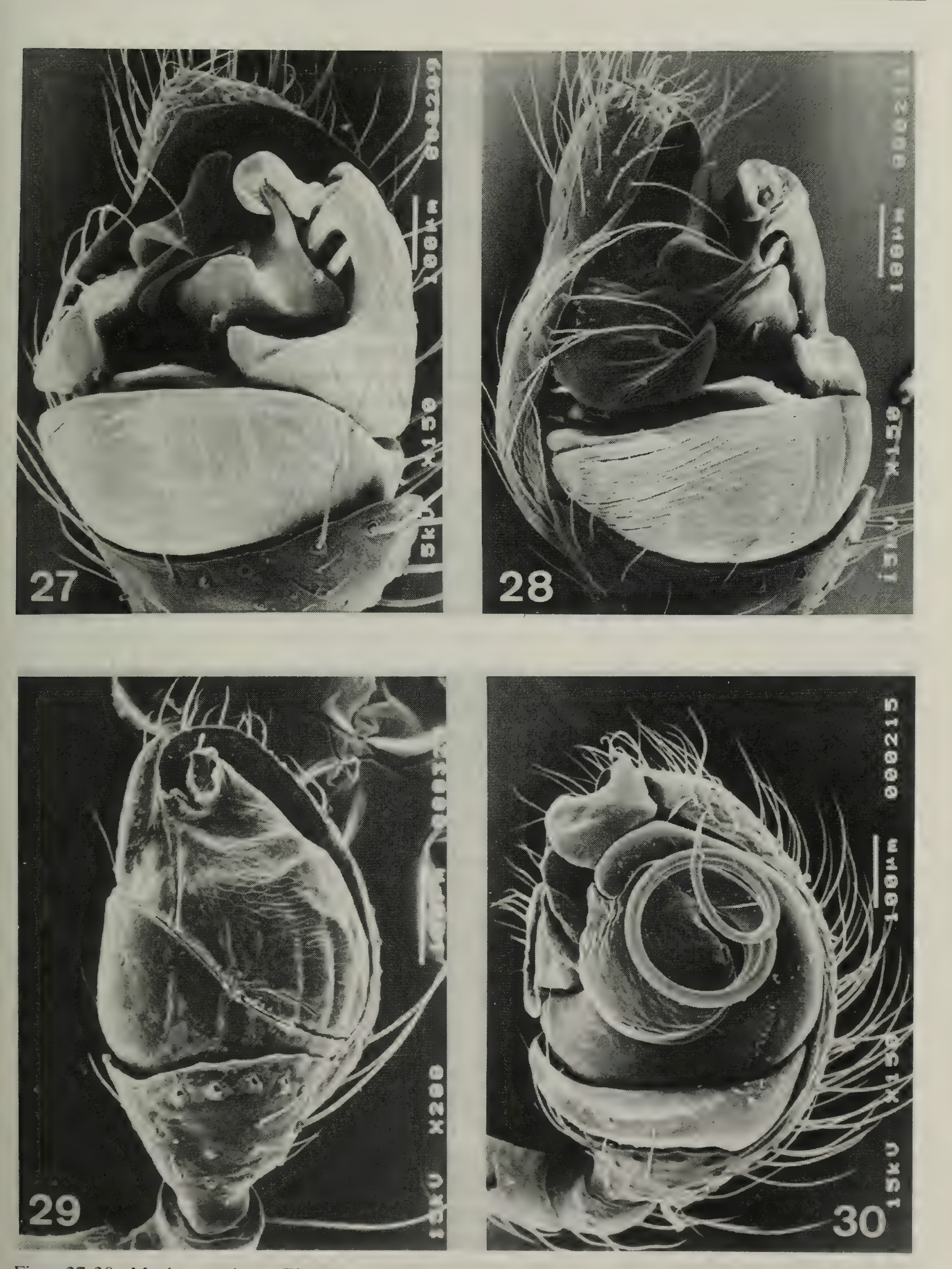
Material examinado. BRASIL. **Santa Catarina**: Araranguá, Morro dos Conventos, ♀, 18.II.1985, A.D. Brescovit col. (MCN 13155). **Rio Grande do Sul**: Vacaria, ♂, 21-25.IV.1982, A.A. Lise col. (MCN 15356); Espumoso, 4 ♀, 14.I.1982, A.A. Lise col. (MCN 9981); ♀, 19.IV.1978, M.H. Galileo col. (MCN 8003); Caxias do Sul, Vila Oliva, ♀, 14.IX.1976, E.H. Buckup col. (MCN 4477); ♂, ♀, 10.IV.1992, L. Moura col. (MCN 22135); Farroupilha, ♂, ♀, 29.IX.1978, H. Bischoff, A.A. Lise col. (MCN 8260, 8284); Canela, 2 ♀, 03.III.1967, A.A. Lise col. (MCN 1403); 4 ♀, 03.II.1970, A.A. Lise col. (MCN 482); ♀, 21.IX.1974, A.A. Lise col. (MCN 2227); 2 ♀, 24.VIII.1975, A.A. Lise col. (MCN 3005); ♀, 27.VIII.1978, M. Hoffmann col. (MCN 8181); 2 ♂, 8 ♀, 01.VII.1984, A.A. Lise col. (MCN 12253); ♀, 21.IX.1984, M. Hoffmann col. (MCN 12359); 2 ♂, 2 ♀, 03.IX.1988, A.B. Bonaldo col. (MCN 17823); Cambará do Sul, Área de Preservação Ambiental Celulose Cambará, ♂, 19-21.XII.1994, M.H. Galileo col. (MCN 25998); São Francisco de Paula, ♀, 23.I.1981, A.A. Lise col. (MCN 9560); Santa Maria, ♀, 08.VII.1982, M. Rosenau col. (MCN 10554); Rio Pardo, ♀, 10.II.1969, A.A. Lise col. (MCN 16063); Porto Alegre, Morro Santana, ♂, 15.XII.1989, A.A. Lise col. (MCN 19177).

Distribuição. Sudeste (São Paulo, Minas Gerais) e sul do Brasil (Santa Catarina e Rio Grande do Sul).

Theridion tinctorium Keyserling
(Fig. 30)

Theridium tinctorium KEYSERLING, 1891:185, est.6, fig. 130, holótipo macho, Rio Grande do Sul, Brasil; BONNET, 1959:4541.
Theridium querulum KEYSERLING, 1891:186, est.6, figs.131, 131a, holótipo fêmea, Rio Grande do Sul, Brasil; BONNET, 1959:4518. **Syn. n.**
Theridion querulum; PETRUNKEVITCH, 1911:204; ROEWER, 1942:499; MELLO-LEITÃO,1943:170; LEVI, 1963d:566, figs. 182,183.
Theridion tinctorium; PETRUNKEVITCH, 1911:208; ROEWER, 1942:499; MELLO-LEITÃO,1943:171; LEVI, 1963d:531, fig. 24.

Sinonímia. Significativo número de espécimens, colecionado na Estação Ecológica do Taim, Rio Grande do Sul, permitiu reconhecer que machos de *T. tinctorium* (fig. 30) e fêmeas de *T. querulum* são da mesma espécie. O colorido da carapaça e esterno de machos e fêmeas varia do amarelo-claro até parcial ou totalmente pigmentado de preto e o dorso do abdômen pode apresentar maior quantidade de pigmento branco ou,



Figs. 27-30. Machos, palpo: *Theridion orgea* (Levi): 27, ventral; 28, prolateral. *T. quadripartitum* Keyserling: 30, ventral. *T. tinctorium* Keyserling: 30, ventral, êmbolo deslocado da posição original.

ao contrário, de preto.

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul**: Machadinho, ♂, 15.II.1989, A.B. Bonaldo col. (MCN 18201); Vacaria, ♀, 21.III.1975, A.A. Lise col. (MCN 2866); 2♂, 23.V.1981, A.A. Lise col. (MCN 9737); Cambará do Sul, ♀, 16.VI.1983, A.A. Lise col. (MCN 11729); Caxias do Sul, Vila Oliva, ♀, 14.IX.1976, M.L. Tavares col. (MCN 4448); ♀, 10.IV.1992, L. Moura col. (MCN 22129); Caxias do Sul, ♂, ♀, 05.IX.1976, E.H. Buckup, M.L. Tavares col. (MCN 4476, 4598); Taquara, ♂, 30.III.1974, A.A. Lise col. (MCN 1999); Triunfo, ♀, 19.V.1977, E.H. Buckup col. (MCN 5411); ♂, 23.IV.1987, M.A.L. Marques col. (MCN 16794); ♂, 12.I.1989, A.B. Bonaldo col. (MCN 18074); 3♂, 2♀, 28.XI.1989, E.H. Buckup, M.A.L. Marques col. (MCN 19056, 19118); ♂, ♀, 25.I.1990, A.B. Bonaldo col. (MCN 19371); 3 ♀, 12.VI.1991, L. Moura, M.A.L. Marques col. (MCN 21165, 21187); ♀, 23.XI.1993, F. Mota col. (MCN 23702); Canoas, Capão do Corvo, ♀, 23.IV.1966, A.A. Lise col. (MCN 16085); Rio Pardo, 2 ♀, 10.II.1969, A.A. Lise col. (MCN 1401); Butiá, ♂, 28.V.1987, A.A. Lise col. (MCN 10397); São Jerônimo, 2♀, 30.IX.1982, J. Pinto col. (MCN 10765); Guaíba, ♂, 06.III.1974, A.A. Lise col. (MCN 15949); ♂, 01.I.1989, A.B. Bonaldo col. (MCN 18011); Sertão Santana, 4 ♀, 26.I.1977, M.L. Tavares, A.A. Lise, E.H. Buckup col. (MCN 5622, 5627, 16064); Porto Alegre, ♀, 26.III.1966, A.A. Lise col. (MCN 136); Viamão, ♀, 30.III.1977, E.H. Buckup col. (MCN 5300); 2♀, 06.X.1979, C.J. Becker col. (MCN 8636); São Sepé, ♀, 12.XI.1985, V. Bittencourt col. (MCN 15309); 2♀, 30.XII.1987, C. Kessler col. (MCN 17287); Quaraí, ♀, 15.II.1978, J.W. Thomé col. (MCN 7798); ♂, 02-04.V.1988, A.D. Brescovit col. (MCN 17446); ♂, 29.VI.1990, A.D. Brescovit col. (MCN 19732); ♂, 24-28.V.1991, A.D. Brescovit col. (MCN 21127); Bagé, ♀, 10.II.1967, C. Oliveira col. (MCN 492); Pelotas, ♀, 27.X.1975, A.A. Lise col. (MCN 16702); Rio Grande, Estação Ecológica do Taim, ♀, 08.XII.1976, S. Sherer col. (MCN 4922); ♂, 01.X.1980, A.A. Lise col. (MCN 9312); 17♂, 20♀, 15-19.X.1985, 6♂, ♀, 28.XI.1985, 16♂, 27♀, 08-10.IV.1986, 26♂, 31♀, 02-04.XII.1986, A.A. Lise, A.D. Brescovit, C.J. Becker, E.H. Buckup, H.A. Gastal, M.A.L. Marques, M. Rosenau col. (MCN 13492, 13516, 13520, 13525, 13534, 13556, 13593, 13594, 13599, 13613, 13614, 13709-13711, 13720, 13753, 13754, 13784, 13786, 13909, 13914, 13939, 13967, 13970, 14715, 14729, 14739, 14746, 14749, 14756, 14757, 14971, 14975, 15007, 15971, 15980, 16104, 16116, 16167, 16175, 16203, 16211, 16260, 16265, 16278); Santa Vitória do Palmar, Estação Ecológica do Taim, 5♂, 8♀, 26-27.XI.1985, 4♂, 5♀, 12.XII.1985, 4♂, 6♀, 09.IV.1986, ♂, 02.IX.1986, 4♀, 03.XII.1986, A.A. Lise, E.H. Buckup, H.A. Gastal, M.A.L. Marques, M.C. Moraes, M. Rosenau col. (MCN 14013, 14014, 14026, 14041, 14057, 14095, 14111-14113, 14185, 14785, 14788, 14792, 14795, 15848, 16336, 16437, 16451).

Distribuição. Brasil (Rio Grande do Sul).

Thwaitesia simoni (Keyserling)

(Figs. 24,25)

Hildbolda simoni KEYSERLING, 1884:157, est.7, figs. 97, 97a-d, holótipo fêmea, "Boston".
Thwaitesia simoni; PETRUNKEVITCH, 1911:212; ROEWER, 1942:508; BONNET, 1959:4598; LEVI, 1963e:234, figs. 20 ,21, retificação da localidade-tipo, Belém, Pará, Brasil.

Nota. Machos e fêmeas foram colecionados juntos na Reserva Ducke, Manaus; ambos têm o mesmo padrão de colorido no abdômen.

Macho (Amazonas, MCN 21418). Carapaça amarela, levemente pigmentada de cinza em larga área mediano-longitudinal. Pernas amarelas. Quelíceras, lábio, enditos, coxas e esterno amarelo-claros. Abdômen mais longo que largo; dorso cinza-claro com pequenas manchas prateadas, exceto na região mediano-longitudinal; duas conspícuas manchas pretas na região posterior e duas, mais claras, na anterior; laterais com manchas prateadas; ventre cinza-amarelado, irregularmente manchado de marrom-claro (fig. 24). Olhos médios anteriores maiores do que os demais; laterais posteriores, os menores. OMA afastados entre si por cerca de seu diâmetro, próximos dos OLA. OMP separados

um do outro por aproximadamente seu diâmetro e por três quartos de seu diâmetro dos OLA.

Diagnose. A espécie distingue-se facilmente das demais pelas duas conspícuas manchas pretas posteriores, no abdômen (fig. 24). Palpo do macho: fig. 25.

Medidas. Comprimento total 2,30. Carapaça comprimento 0,95, largura 0,85. Abdômen comprimento 1,40, largura 0,97. Pernas 1,4,2,3. Comprimento I/II/III/IV: fêmures 1,87/1,20/0,85/ 1,67; patelas-tíbias 2,07/1,27/0,85/1,82; metatarsos 2,00/1,07/ 0,75/1,75; tarsos 0,82/0,60/0,50/0,77. Comprimento total das pernas: 6,76/4,14/2,95/ 6,01.

Material examinado. BRASIL. **Amazonas**: Manaus, Reserva Ducke, ♂, 28.V.1973, L.P. Albuquerque col. (MCN 21918); ♂, 26.VII.1973, L.P. Albuquerque col. (MCN 21917); 3 ♀, 03.VIII.1987, A.A. Lise col. (MCN 21919); 2 ♀, 04.VIII.1987, J. Vidal col. (MCN 21920); ♂, ♀, 15-23.VIII.1991, A.D. Brescovit col. (MCN 21418); 3 ♀, 6-9.VIII.1992, A.D. Brescovit col. (MCN 22422).

Distribuição. Norte do Brasil (Amazonas e Pará).

Tekellina guaiba Marques & Buckup
(Fig. 26)

Tekellina guaiba MARQUES & BUCKUP, 1993:127, figs. 5,6, holótipo fêmea, Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.

Nota. MARQUES & BUCKUP (1993) descreveram *T. guaiba*, com base em única fêmea, não examinando a genitália interna, a qual poderia ser facilmente perdida devido ao tamanho diminuto dessa estrutura. Entretanto, mais fêmeas foram coletadas, o que permite apresentar o aspecto dorsal do epígino (fig. 26).

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul**: São Leopoldo, ♀, 13.VII.1992, A.C. Meyer col. (MCN 24740); Vacaria, ♀, 12.X.1994, L. Moura col. (MCN 26251).

Agradecimentos. Aos curadores das coleções examinadas pelo empréstimo de material. Aos operadores do microscópio eletrônico de varredura do MCN, C.J. Mansan e H. Schneider, pela execução das fotomicrografias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONNET, P. 1956. **Bibliographia araneorum**; analyse méthodique de toute la littérature araneologique jusqu'en 1939. Toulouse, Douladore, v. 2, part. 2, p.919-1925.

___. 1959. **Bibliographia araneorum**; analyse méthodique de toute la littérature araneologique jusqu'en 1939. Toulouse, Douladore, v.2, part.5, p. 4231-5058.

BRIGNOLI, P.M. 1983. **A Catalogue of Araneae** described between 1940 and 1981. Manchester, Manchester University. 755p.

CHAMBERLIN, R.V. 1916. Results of the Yale Peruvian Expedition of 1911. The Arachnida. **Bull. Mus. comp. Zool. Harv**., Cambridge, Mass., **60**(6):177-299.

GÖLDI, E.A. 1892. Zur Orientierung in der Spinnenfauna Brasiliens. **Mitt. Osterlande**, Altenburg, **5**:200-248.

KEYSERLING, E. 1884. **Die Spinnen Amerikas**; Theridiidae. Nürnberg, Bauer & Raspe. Bd.2, Hälfte

1. 222p.
___. 1886. **Die Spinnen Amerikas**; Theridiidae. Nürnberg, Bauer & Raspe. Bd.2, Hälfte 2. 295p.
___. 1891. **Die Spinnen Amerikas**; Brasilianische Spinnen. Nürnberg, Bauer & Raspe. Bd.3. 278p.
LEVI, H.W. 1953. New and rare *Dipoena* from Mexico and Central America (Araneae, Theridiidae). **Am. Mus. Novitates**, New York, (1639):1-11.
___. 1955. The spider genera *Chrysso* and *Tidarren* in America (Araneae, Theridiidae). **Jl N. Y. ent. Soc.**, NewYork, 63:59-81, 1957.
___. 1962. More American spiders of the genus *Chrysso* (Araneae, Theridiidae). **Psyche**, Cambridge, Mass., **69**(4):209-237.
___. 1963a. The American spiders of the genus *Anelosimus* (Araneae, Theridiidae). **Trans. Am. microsc. Soc.**, Lancaster, **82**(1):30-48.
___. 1963b. American spiders of the genera *Audifia*, *Euryopis* and *Dipoena* (Araneae:Theridiidae). **Bull. Mus. comp. Zool. Harv.**, Cambridge, Mass., **129**(2):125-185.
___. 1963c. American spiders of the genus *Achaearanea* and the new genus *Echinotheridion* (Araneae, Theridiidae). **Bull. Mus. comp. Zool. Harv.**, Cambridge, Mass., **129** (3):187-240.
___. 1963d. American spiders of the genus *Theridion* (Araneae, Theridiidae). **Bull. Mus. comp. Zool. Harv.**, Cambridge, Mass., **129**(10):481-589.
___. 1963e. The American spider genera *Spintharus* and *Thwaitesia* (Araneae,Theridiidae). **Psyche**, Cambridge, Mass., **70**(4):223-234.
___. 1967. Habitat observations, records, and new South American Theridiid spiders (Araneae, Theridiidae). **Bull. Mus. comp. Zool.**, Cambridge, Mass., **136**(2):21-37.
MARQUES, M.A.L. & BUCKUP, E.H. 1993. Novas espécies de *Tekellina* do Brasil (Araneae, Theridiidae). **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (74):125-132.
MELLO-LEITÃO, C.F. de. 1943. Catálogo das aranhas do Rio Grande do Sul. **Arqs Mus. nac. Rio de J.**, Rio de Janeiro, **37**:159-245.
___. 1945. Arañas de Misiones, Corrientes Y Entre Ríos. **Revta Mus. La Plata**, Nueva Série, La Plata, **4**(29): 213-302.
PETRUNKEVITCH, A. 1911. A synonymic index-catalogue of spiders of North, Central and South America with all adjacent islands, Greenland, Bermuda, West Indies, Terra del Fuego, Galapagos, etc. **Bull. Am. Mus. nat. Hist.** , New York, **29**:1-791.
PLATNICK, N. 1993. **Advances in Spider Taxonomy 1988-1991**; with Synonymies and Transfers 1940-1980. New York, New York Entomological Society, The American Museum of Natural History. 846p.
ROEWER, C.F. 1942. **Katalog der Araneae** von 1758 bis 1940. Bremen, Verlag von Natura, v.l. 1040p.
WUNDERLICH, J. 1988. **Die Fossilen Spinnen im Dominikanischen Bernstein**. Straubenhardt, Verlag J. Wunderlich. 378p.

Recebido em 17.07.1995; aceito em 19.10.1995.

DESCRIÇÃO DO SINCRÂNIO DE *ARCTOCEPHALUS AUSTRALIS* (PINNIPEDIA, OTARIIDAE)[1]

César Jaeger Drehmer[2]
Jorge Ferigolo[2]

ABSTRACT

SYNCRANIAL DESCRIPTION OF *ARCTOCEPHALUS AUSTRALIS* (PINNIPEDIA, OTARIIDAE). The general syncranial description of the southern fur seal, *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783), one of the most common pinnipeds of the southern South America coast, is presented. The description of the characters includes juveniles phases of the ontogenetic development, as well as sexual dimorphism.

KEYWORDS. Pinnipedia, Otariidae, *Arctocephalus*, description, syncranium.

INTRODUÇÃO

Muitos autores do Século XIX ocuparam-se com a descrição de espécies de *Arctocephalus* G. Saint-Hilaire & Cuvier, 1826. GRAY (1859, 1872) utilizou-se do aspecto geral do crânio para diferenciá-las. Entretanto, a valorização de pequenas diferenças o levou ao reconhecimento de aproximadamente 35 espécies, que gerou uma profusão de nomes e, conseqüentemente, uma confusão nomenclatural que persistiu por muitos anos. REPENNING **et al.** (1971), consideraram como válida a separação dos gêneros *Callorhinus* Gray, 1859 e *Arctocephalus,* e reconheceram apenas 8 espécies: *A. philippii* (Peters, 1866), *A. townsendi* Merriam, 1897, *A. galapagoensis* Heller, 1904, *A. forsteri* (Lesson, 1828), *A. gazella* (Peters, 1875), *A. tropicalis* (Gray, 1872), *A. australis* (Zimmermann, 1783) e *A. pusillus* (Schreber, 1776).

---

1. Parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor, Curso de Pós-graduação em Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
2. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Av. Salvador França, 1427, CEP 90690-000, Porto Alegre, RS, Brasil.

REPENNING **et al**. (1971) consideraram os seguintes caracteres como os mais úteis para a determinação das espécies: (1) comprimento côndilo-basal; (2) comprimento rostral; (3) largura máxima através dos arcos zigomáticos; (4) largura do palato entre os primeiros molares; (5) comprimento do nasal; (6) ângulo facial; e (7) tamanho e padrão dentário. Cabe ressaltar que os autores admitiram a possibilidade da existência de enorme variação intra-específica nestes caracteres. BONNER (1981), em sua revisão de *Arctocephalus*, apresentou fotografias dos crânios e um quadro comparativo dos principais caracteres cranianos de todas as espécies reconhecidas por REPENNING **et al**. (1971).

KING (1954) estudou os Otariidae da costa pacífica da América, baseando-se em comparações craniométricas, apresentando uma amostra significativa de crânios de *A. australis*, incluindo espécimes provenientes das Ilhas Falkand e Galápagos, e das costas do Chile, Argentina e Uruguai; identificou 3 subespécies de *Arctocephalus australis*: *A. a. australis* (Zimmermann, 1783) para as populações da Ilhas Falkland, *A. a. gracilis* Nehring, 1887 para as do continente, e *A. a. galapagoensis* Heller, 1904 para as das Ilhas Galápagos. REPENNING **et al**. (1971), entretanto, atribuíram o status de espécie para a última. BONNER (1981) lançou dúvidas sobre a validade das demais subespécies, alegando erros de amostragem.

KING (1971) relatou a existência do osso lacrimal em Otariidae, via de regra assinalado erroneamente como ausente em Pinnipedia. Sua amostra incluia 1 espécime de *A. australis*. XIMÉNEZ **et al**. (1984) elaboraram um estudo estatístico de relações craniométricas de populações de *A. australis* da costa uruguaia, demonstrando as diferenças quantitativas no crânio de machos e fêmeas.

Além dos trabalhos referidos, e das descrições de espécies fósseis, pouco tem sido publicado sobre osteologia craniana de *Arctocephalus*. Objetiva-se uma descrição detalhada do sincrânio de *A. australis*.

MATERIAL E MÉTODOS

O material utilizado pertence à coleção do Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN), Porto Alegre.

Material examinado. Brasil. **Rio Grande do Sul**: Tramandaí, ♀ jovem, VIII.1975, (MCN 247); ♀ jovem, VIII. 1976, (MCN 533); Palmares do Sul, ♂ adulto 2♂ jovens, VIII.1992, C. Drehmer col. (MCN 2495, 2497, 2498); Mostardas, ♂ adulto, 2♂ jovens, 2♀ jovens, VIII.1992, C. Drehmer col. (MCN 2500, 2501, 2507, 2508, 2509); Santa Vitória do Palmar, ♂ adulto, sem data, E. Martino col. (MCN 1021); 3♂ adultos, 3♂ jovens, ♀ adulta, IX.1990, J. Ferigolo col. (MCN 2456, 2457, 2461, 2522, 2523, 2529, 2530); ♂ jovem, VII.1991, J. Ferigolo col. (MCN 2537).

Para preparação osteológica, cada espécime foi acondicionado em uma caixa de madeira ou em tanque de fibro-cimento, coberto com areia, ficando a céu aberto para que se processasse a decomposição das partes moles. Ao final do período de seis meses a areia foi retirada, peneirada e cada esqueleto foi lavado em água corrente; posteriormente submerso em peróxido de hidrogênio por 24 horas para clareamento. A descrição segue os padrões nomenclaturais adotados internacionalmente (NOMINA ANATOMICA, 1984).

O dimorfismo sexual no crânio segue o estabelecido por XIMÉNEZ **et al**. (1984); os termos jovem e adulto estão baseados no nível de fechamento das principais suturas cranianas, ou seja, no indivíduo jovem as suturas estão abertas ou em processo de fechamento e nos adultos estão fechadas e fusionadas (ou em processo de fusão). Os termos Pinnipedia e Pinnipedimorpha são utilizados de acordo com BERTA (1994).

Abreviaturas: (e) ou (d), indicam que a estrutura aparece somente no lado esquerdo ou direito do

crânio, respectivamente. C/1, canino inferior; I/1, primeiro incisivo inferior; I/2, segundo incisivo inferior; PC/1, primeiro pós-canino inferior; PC/2, segundo pós-canino inferior; PC/3, terceiro pós-canino inferior; PC/4, quarto pós-canino inferior; PC/5, quinto pós-canino inferior; PC5/, quinto pós-canino superior; e PC6/, sexto pós-canino superior.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sincrânio de *Arctocephalus australis,* vista dorsal (fig. 1). Principais acidentes anatômicos: cristas sagital e nucal externa, constrição pós-orbital, fenestra temporal, órbita, arco zigomático e orifício nasal externo. A fossa temporal é melhor visível em vista lateral.

Crista sagital: localizada sobre a linha sagital do crânio, forma-se intimamente relacionada ao crescimento do músculo temporal (sendo em jovens, continuação das cristas frontais externas e a rigor cristas para-sagitais). Em fêmeas está pouco desenvolvida (fig. 7) e em machos adultos, atinge seu máximo desenvolvimento. Da sua formação participam dois ossos: frontal em sua porção anterior (a partir de certa idade), onde é pouco desenvolvida, e o parietal em sua porção médio-posterior, onde é mais desenvolvida. A crista sagital estende-se, ântero-posteriormente, desde o nível do processo supra-orbital no frontal, até sua confluência com a crista nucal externa, sobrepondo-se assim às suturas interfrontal e interparietal.

Crista nucal externa: formato aproximado de um "V"de ápice anterior, limitando-se anteriormente com os parietais, posteriormente com a escama do occipital e lateralmente estendendo-se em direção ao esquamosal. É uma crista espessa e rugosa podendo apresentar, em machos adultos, uma série de tuberosidades irregulares. Em jovens e fêmeas está pouco desenvolvida (figs. 6,7).

Constrição pós-orbital: no frontal, com grau variável de constrição principalmente de acordo com a idade. Em jovens é proporcionalmente menos marcada do que em adultos. Situa-se cerca de 20 mm posteriormente ao processo supra-orbital do frontal; anteriormente à cavidade craniana, sendo o limite ântero-medial das fenestras temporais.

Fenestra temporal: abertura entre a parede lateral do crânio, a órbita e o arco zigomático; em adultos, de formato aproximado a um retângulo inclinado. Continua-se anteriormente pela órbita, médio-posteriormente com a fossa temporal, limitando-se látero-posteriormente com o arco zigomático.

Órbita: grande, arredondada e, em seu limite posterior, conflui com a fossa temporal; a borda dorsal formada pelo osso frontal, principalmente pelo processo supra-orbital. Borda anterior constituída pelo processo pré-orbital do maxilar e pelo lacrimal (visível quando ainda não fundido). Borda ântero-ventral formada pela face dorsal da base e pelo próprio processo zigomático do maxilar, sendo este caráter considerado por WYSS (1987) como uma sinapomorfia de Pinnipedia. Borda póstero-ventral composta pela face dorso-anterior do jugal, estendendo-se posteriormente até o processo pós-orbital. Parede medial da órbita constituída dorsalmente pelo frontal e por pequena porção do etmóide e, mais anteriormente, pelo lacrimal e maxilo-turbinal. Ventralmente, a estas estruturas, encontra-se a vacuidade orbital.

Arco zigomático: participa da formação da órbita, sendo o limite lateral da fenestra

temporal. Está constituído por três ossos distintos: processo zigomático do maxilar em sua porção anterior, jugal em sua porção média, e pelo processo zigomático do esquamosal em sua porção mais posterior. Apresenta altura relativamente uniforme; o processo pós-orbital do jugal é a porção mais alta. Nesta vista, é a porção mais lateral do crânio, apresentando-se aproximadamente retilíneo e estende-se obliquamente da região anterior para a posterior no sentido médio-lateral.

Orifício nasal externo: aproximadamente triangular, de ápice anterior, na região do rostro; limitado posterior e dorsalmente pelos nasais, lateralmente pelos processos nasais do pré-maxilar e anterior e ventralmente pelo corpo do pré-maxilar.

Fossa temporal: não apresenta maiores acidentes, sendo apenas melhor observável o limite entre as contra-laterais ao nível da crista sagital, em adultos.

Vista palatal (fig. 2). Destacam-se o palato secundário, coanas e forames basicranianos, dos quais são descritos o forame lacerado posterior (=forame jugular) e o forame lacerado médio (=forame da carótida interna). Os arcos zigomáticos, processos mastóideos e côndilos occipitais estão descritos em outras vistas.

Palato secundário: separa a cavidade oral da cavidade nasal, côncavo no sentido látero-lateral. Em jovens e fêmeas (figs. 6, 7) esta concavidade é menos acentuada ou mesmo o palato é praticamente plano. A porção mais larga varia nos diferentes espécimes mas, via de regra, situa-se ao nível dos PC5/ ou dos PC6/. Os ossos que contribuem para sua formação são o pré-maxilar em sua porção anterior através da apófise palatina, o maxilar em sua porção média através do processo palatino, e o palatino em sua porção posterior através de sua lâmina horizontal. O palato secundário limita-se anterior e lateralmente pelas margens alveolares; posteriormente continua-se pelas lâminas verticais dos palatinos e pterigóides, com os quais constitui os limites ventral e lateral das coanas.

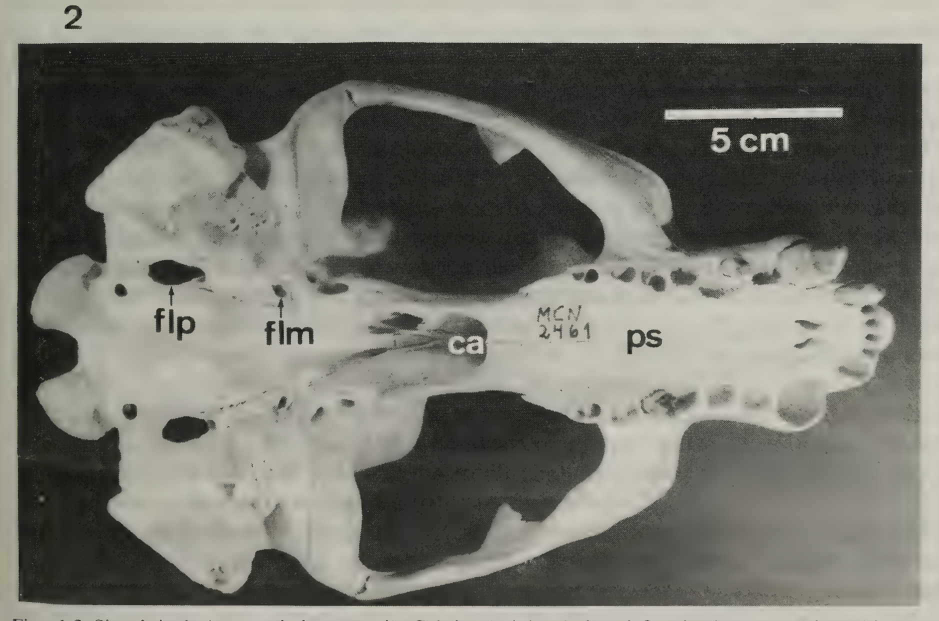
Coanas: localizadas no limite posterior do palato secundário, limitam-se dorsalmente com o vômer e a lâmina perpendicular do palatino, lateralmente por estas últimas e, ventralmente, pela borda posterior da lâmina horizontal do palatino.

Forame lacerado médio (=forame da carótida interna): abertura circular no basicrânio, por onde a artéria carótida interna penetra na cavidade craniana. Em jovens, está formado quase inteiramente pelo ângulo póstero-lateral do basisfenóide, junto ao limite de fusão com o alisfenóide; apenas pequena porção da borda posterior está formada (ventralmente) pelo entotimpânico. Em adultos, pode haver grande variação. Nos crânios MCN 2501, 2522 e 1021, verificamos a mesma situação descrita para os jovens. Em MCN 2461 e 2497 existe uma projeção do entotimpânico em forma de anel, que delimita completamente o forame lacerado médio. Em MCN 2523 há uma situação intermediária, onde a projeção do entotimpânico não é completa (não se forma o anel), delimitando apenas parcialmente o forame.

Forame lacerado posterior (=forame jugular); BERTA (1991:4) considera "... a greatly jugular foramen enlarged..." como uma sinapormorfia de Pinnipedimorpha. Nesta espécie, é a maior abertura desta vista, de formato variável de acordo com o espécime considerado e com a idade do indivíduo, normalmente, em adultos, circular ou levemente ovalado. Os ossos que o delimitam são: exoccipital (póstero-medialmente), basioccipital (ântero-medialmente), processo mastóideo (póstero-lateralmente) e entotimpânico (ântero-lateralmente), podendo haver variações. Em jovens a borda posterior do forame lacerado posterior está formada pelo exoccipital, a lateral pelo processo mastóideo, a medial pelo

1

2



Figs. 1,2. Sincrânio de *Arctocephalus australis*. Crânio, ♂ adulto; 1, dorsal; 2, palatal. (az, arco zigomático; ca, coanas, cne, crista nucal externa; cpo, constrição pós-orbital; cs, crista sagital; fet, fenestra temporal; flm, forame lacerado médio; flp, forame lacerado posterior; o, órbita; one, orifício nasal externo; ps, palato secundário).

basioccipital, e a anterior pelo entotimpânico (junto à abertura posterior do canal da carótida). Esta mesma configuração pode ocorrer em adultos, como nos espécimes MCN 2501, 2497 e mais claramente em MCN 2461, onde é observável que o exoccipital projeta-se mais anteriormente, de forma que o basioccipital não mais participa da formação da borda medial do forame. Nestes espécimes este forame tende a ser mais ovalado.

Vista lateral (fig. 3). As principais estruturas são a vacuidade orbital, a fossa temporal, a crista nucal externa e o processo mastóideo. O forame lacerado anterior (=fissura orbital) e o forame redondo são melhor visíveis em vista oblíqua anterior ascendente. Para a visualização da vacuidade orbital há a necessidade da remoção do arco zigomático.

Fossa temporal: limitada dorsalmente pela crista sagital, posteriormente pela crista nucal externa e ventralmente pela face dorsal do processo zigomático do esquamosal. Fenestra temporal limitada anteriormente pelo processo supra-orbital do frontal e pelo processo pós-orbital do jugal; medialmente pelo frontal e parietal; lateralmente pelo jugal e processo zigomático do esquamosal; apresenta formato variável. Pelo fato das cristas sagital e nucal externa ainda estarem em desenvolvimento em jovens, a fossa temporal está mal definida, sendo que seu limite dorsal são as cristas, frontal externa, anteriormente e parietal externa, posteriormente, nos espécimes onde estas já estão presentes.

Vacuidade orbital: forma irregular e variável, sendo um espaço elipsóide interósseo, na parede médio-ventral da órbita, e de cujos limites participam vários ossos. Borda anterior formada pelo maxilo-turbinal; a ântero-dorsal pelo lacrimal e frontal; posteriormente pela lâmina papirácea lateral do etmóide; a posterior ainda formada, em pequena porção, pelo orbitoesfenóide, e principalmente pela lâmina perpendicular do palatino; a ventral por uma porção da mesma lâmina do palatino e pelo maxilar. WYSS (1987) definiu esta vacuidade como um espaço não ossificado na parede ventral da órbita próximo à junção dos ossos frontal, maxilar e palatino, caracterizando-a como uma sinapomorfia dos pinipédios.

Crista nucal externa: em machos adultos, bem desenvolvida, localizando-se sobre a sutura parieto-occipital. Estende-se da crista sagital, dorsalmente, até a região do processo mastóideo, ventralmente, onde se bifurca em uma crista mastóidea anterior e uma outra crista mastóidea posterior. Em jovens e em fêmeas, a crista nucal externa está pouco desenvolvida. Nos espécimes muito jovens ela não passa de uma linha muito tênue localizando-se, diferentemente, sobre o osso parietal, ou seja, anteriormente à sutura parieto-occipital.

Processo mastóideo: ausente em indivíduos jovens, sendo visível também em vista lateral e occipital de adultos. Processo saliente, aproximadamente triangular, delimitado anteriormente pelo meato acústico externo, posteriormente pela crista paraoccipital e dorsalmente pela crista nucal externa. Sobre ele desenvolve-se o ossículo mastóideo, que segundo CAVE & KING (1965) é uma epífise de tração no crânio dos otarídeos que se desenvolve à medida em que o indivíduo vai atingindo a maturidade. O ossículo localiza-se entre as cristas mastóideas anterior e posterior e pode eventualmente ser isolado; entretanto, via de regra, está plenamente fundido. Seu formato varia nos diferentes espécimes, sendo geralmente alongado dorso-ventralmente, convexo no mesmo sentido, com uma superfície externa lisa e outra, interna (a que se funde ao crânio), extremamente rugosa.

Vista oblíqua anterior ascendente (fig. 4). Esta particular vista torna-se importante para descrever os forames lacerado anterior e redondo, confluentes e não visíveis nas vistas convencionais. BERTA (1991:4) considera que o: "... foramen rotundum merged with the anterior lacerate foramen ...", o que seria uma sinapomorfia de Pinnipedimorpha. Estes dois forames formam uma abertura única, em forma de fenda, na região basicraniana. Três ossos limitam esta abertura. Borda ventral formada pelo basisfenóide, dorsal pelo orbitoesfenóide, em sua porção mais medial, e pelo alisfenóide, em sua porção mais lateral. Existe grande variação individual na participação de cada osso na delimitação das bordas deste forame, mas observamos que em adultos a participação do orbitoesfenóide diminui em relação à participação do alisfenóide e do basisfenóide, que aumenta quando se comparam jovens e adultos. Esta abertura é designada como fissura esfenoidal.

Vista occipital (fig. 5). Em jovens o crânio tem um formato arredondado nesta vista e, pela ausência de crista nucal externa, pode-se observar dorso-lateralmente o parietal. Em adultos, principalmente em machos, o crânio é mais triangular (base no basicrânio), seu limite dorsal é a crista nucal externa.

Côndilos occipitais: região mais posterior do crânio, apresenta uma faceta fortemente convexa de articulação para o átlas. Não há diferença morfológica importante nos côndilos occipitais dos adultos e jovens, apenas que nos primeiros estão algo verticalizados, convergentes ventralmente, enquanto que em jovens estão mais inclinados lateralmente e relativamente mais afastados entre si, com sua borda médio-ventral se projetando, em extensão variável, sobre o forame magno.

Forame magno: o maior do crânio, circular nos jovens e alongado dorso-ventralmente nos adultos. Esta forma é devido, em parte, à projeção medial dos côndilos sobre o forame. A borda dorsal formada pela escama do occipital (supra-occipital), as laterais pelos côndilos, e a ventral pela borda posterior do corpo do occipital (basioccipital).

Processo para-occipital: Protuberância conspícua na porção lateral da região occipital do crânio, aproximadamente no limite do occipital com o processo mastóideo, também denominado processo jugular. Partindo deste processo, em direção látero-ventral, existe um crista robusta, a crista para-occipital, que se estende até a crista mastóidea posterior no processo mastóideo, melhor visível em vista lateral. TEDFORD (1976:372) considerou "... paroccipital and mastoid processes close together, united by strong ridge of bone", como uma sinapomorfia de Ursidae e Otariidae.

Dentário (figs. 8, 9): constituído por porções distintas: (1) corpo ou porção horizontal, (2) ramo ou porção vertical.

Corpo: pode ser subdividido, para fins de estudo, em partes (incisiva e molar), bordas (dorsal e ventral) e faces (lateral e medial).

Parte incisiva do corpo: porção mais anterior, reduzida, entre o limite anterior da sínfise mandibular e o alvéolo do canino; compreende os alvéolos dos dentes incisivos, I/1 e I/2, entre os quais há uma lâmina do septo inter-alveolar. O alvéolo do I/2 limita-se com o alvéolo do canino por um septo inter-alveolar pouco desenvolvido, de maneira que o I/2 quase faz contato com o canino. No espécime 2522 (e), este septo está bem marcado, no que difere dos demais espécimes.

Parte molar do corpo: constitui a maior porção do dentário, apresentando a borda alveolar (dorsal), a borda ventral, e duas faces (lateral e medial).

Borda dorsal do corpo: constitui a borda alveolar onde estão os alvéolos do canino e dos pós-caninos. Um pequeno diastema separa o alvéolo do C/1 do alvéolo do PC/1. Posteriormente há os alvéolos para os cinco pós-caninos (PC/1 a PC/5), separados por septos inter-alveolares bem definidos, variando em espessura de acordo com os espécimes, mas, via de regra, o septo inter-alveolar PC/1-PC/2 é o mais espesso.

Borda ventral do corpo: marca a confluência das faces lateral e medial, é bastante espessa e retilínea, diferentemente dos carnívoros fissípedos em geral, onde há uma curvatura típica.

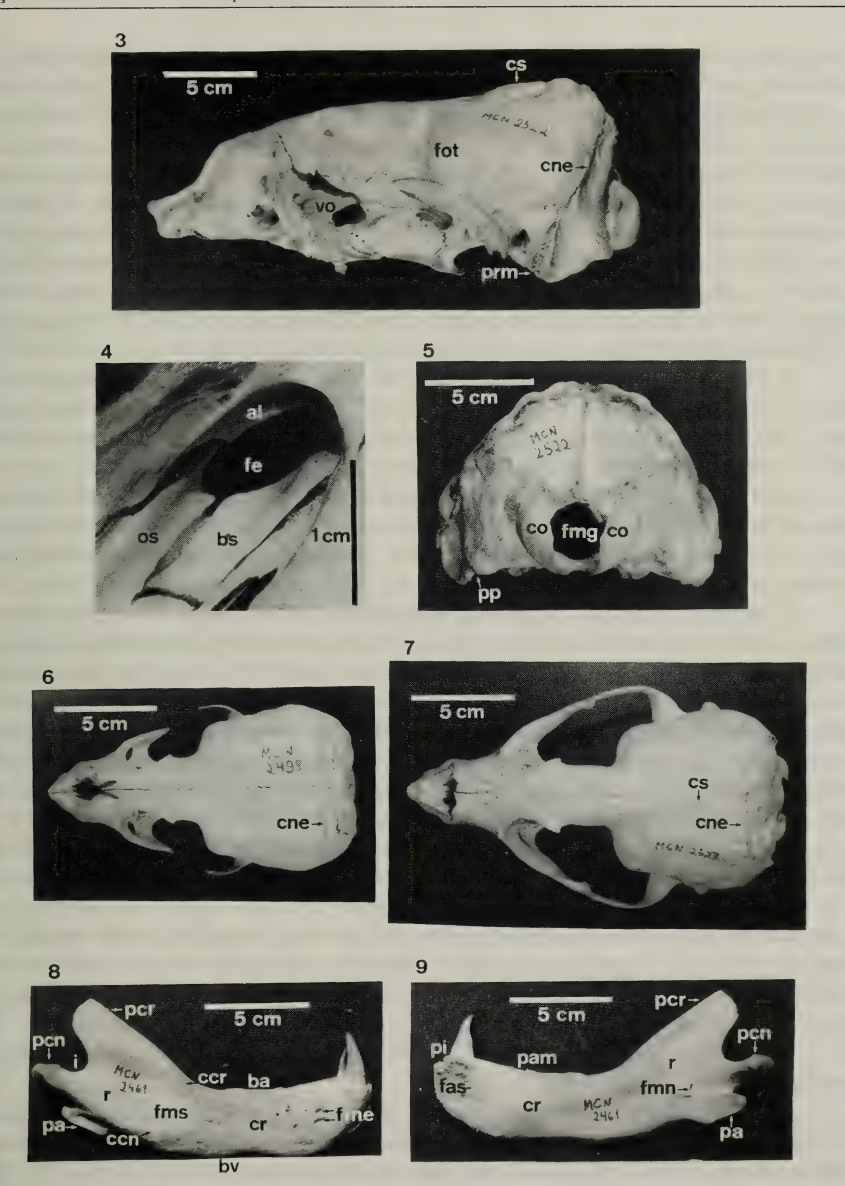
Face lateral do corpo: superfície relativamente plana que se limita posteriormente com a fossa massetérica (no ramo) e anteriormente com a sínfise (limite anterior do dentário). O acidente anatômico mais significativo desta face é a presença dos forames mentais. Em carnívoros fissípedos verifica-se a presença de três: mentais anterior, médio e posterior; todos constituem aberturas do canal mandibular. Este padrão, entretanto, apresenta-se altamente variável, tanto em número quanto em posição na amostra de estudo. O forame mental anterior, localizado ventralmente ao alvéolo do I/1 junto ao limite da região sinfisial, apresenta-se como o menos variável. Os demais não podem ser facilmente identificados, devido à presença de mais de dois forames na face lateral, justamente na região correspondente à presença dos forames mentais médio e posterior em carnívoros fissípedos. Esta região inicia-se ao nível do PC/1, estendendo-se normalmente até o PC/3, podendo alcançar o PC/4, eqüidistante em relação à borda alveolar e ventral do osso. Quanto ao tamanho, existem desde pequenos forames, até aberturas em forma de fenda como em MCN 2461 (e). Esta enorme variação verifica-se também de um dentário para o outro, no mesmo espécime, como é o caso do exemplar MCN 2522. O crânio MCN 2501 apresenta, no dentário esquerdo, um forame ao nível do diastema entre o C/1 e o PC/1, e um segundo, ao nível do septo inter-alveolar do PC/1-PC/2, ambos maiores que os demais; e no dentário direito, um forame ao nível do PC/2 e um outro ao nível do PC/3, também notavelmente maiores que os demais. Este espécime é o que mais se aproxima do padrão fissípedo citado anteriormente. Nos espécimes jovens também existe grande variação.

Face medial do corpo: não apresenta acidentes anatômicos significativos, exceto a região da face articular da sínfise, que se localiza na parte anterior, estendendo-se desde o limite anterior do dentário, medialmente ao alvéolo do I/1, até o nível aproximado do alvéolo do PC/1. É uma superfície extremamente rugosa de formato elíptico em espécimes adultos. Não observamos nenhum grau de fusão entre os dentários, em nenhum espécime.

Em espécimes jovens, a face articular da sínfise difere daquelas observadas nos adultos, não só no tamanho, como também na forma. Nos jovens, é mais alongada, menos rugosa, e se estende posteriormente até o PC/2. A partir da sínfise, os dentários direito e esquerdo divergem posteriormente, formando um ângulo que em adultos varia de 30 a 40 graus. Desta forma os dentários delimitam uma área em forma de "V".

Ramo: porção vertical do dentário corresponde à porção posterior deste, sem dentes, apresentando três processos: coronóide, condilar ou articular e angular; podemos identificar ainda as faces lateral e medial. Para facilitar o estudo, o ramo será descrito em vista lateral e medial.

Face lateral do ramo: a feição anatômica mais importante afora os processos, é



Figs. 3-9. Sincrânio de *Arctocephalus australis*. Crânio ♂ adulto; 3, lateral (arco zigomático parcialmente removido); 4, vista oblíqua anterior ascendente; 5, occipital. Crânio, ♂ jovem: 6, dorsal (jugais e nasais removidos). Crânio, ♀ adulta: 7, dorsal.Dentário, ♂ adulto: 8, lateral; 9, medial. (al, alisfenóide; ba, borda alveolar; bs, basisfenóide; bv, borda ventral; ccn, crista condilar; ccr, crista coronóide; cne, crista nucal externa; co, côndilo occipital; cr, corpo; cs, crista sagital; fas, face articular da sínfise; fe, fissura esfenoidal; fme, forames mentais; fmg, forame magno; fmn, forame mandibular; fms, fossa massetérica; fot, fossa temporal; i, incisura; os, orbitoesfenóide; pa, processo angular; pam, parte molar; pcn, processo condilar; pcr, processo coronóide; pi, parte incisiva; pp, processo para-occipital; prm, processo mastóideo; r, ramo; vo, vacuidade orbital).

uma extensa área côncava, a fossa massetérica, delimitada anteriormente pela crista coronóide, ventralmente pela crista condilar, ântero-ventralmente pela confluência destas, dorsalmente pelo processo coronóide e posteriormente pelo processo condilar; esta é a região de inserção dos músculos masseter e zigomático-mandibular, principais responsáveis pela adução mandibular. O processo coronóide se estende mais dorsalmente do que o processo condilar, constituindo-se de uma lâmina óssea espessa na extremidade, para inserção do músculo temporal. A borda ântero-dorsal é arredondada, estendendo-se desde o ponto mais dorsal do processo, até continuar-se anteriormente com a borda alveolar e com a crista coronóide que, acaba por confluir com a crista condilar lateralmente. A borda posterior inicia-se no ponto mais dorsal do processo de forma retilínea, inclina-se posteriormente, e se continua pela incisura do dentário.

O processo coronóide é uma superfície plana, não sendo possível precisar sua separação da fossa massetérica. O espécime MCN 2461 apresenta, em ambos os lados, uma crista conspícua que atravessa o processo coronóide no sentido ântero-posterior, possivelmente o limite de inserção do músculo temporal.

O processo angular é parcialmente visível por sua face ventro-lateral, que se apresenta ligeiramente plana e suavemente inclinada posteriormente. Esta constitui, juntamente com a borda ventral do ramo do dentário, a região de inserção do músculo digástrico, que determina a abdução mandibular.

O processo condilar, região de articulação com o crânio, localiza-se posteriormente à incisura do dentário, abaixo do processo coronóide e constitui a região mais posterior do dentário. Seu nível está aproximadamente 0,5 cm acima do nível oclusal dentário. Ventralmente se continua pela crista condilar, até que esta conflua com a crista coronóide. Este processo é muito alongado transversalmente, comprimido no sentido dorso-ventral, de forma que a face articular apresenta-se fortemente convexa no sentido ântero-posterior, e plana no sentido látero-medial (em vista posterior a face articular é mais alta na sua porção medial, diminuindo lateralmente).

Face medial do ramo: nesta o ramo apresenta uma outra fossa, não tão desenvolvida quanto a massetérica, que se estende da borda anterior do processo coronóide até o nível do forame mandibular. Este, localiza-se junto ao limite superior da base do processo angular e constitui-se na abertura proximal do canal mandibular (da artéria, veia e nervo mandibular). O canal mandibular se abre nos múltiplos forames mentais presentes na face lateral do corpo do dentário. Uma crista, em forma de "C"invertido, estende-se dorso-ventralmente desde a crista coronóide até o nível do forame mandibular.

O processo coronóide apresenta-se suavemente côncavo e está limitado anteriormente pela crista em forma de "C" invertido.

O processo angular, o mais ventral dos processos do dentário, está deslocado medialmente e ligeiramente comprimido dorso-ventralmente. Tem duas faces distintas, medial e ventro-lateral (já descrita na vista lateral). A face medial, elipsóide e ligeiramente côncava no sentido dorso-ventral e ântero-posterior, é o local de inserção do músculo pterigóide que colabora na adução e nos movimentos látero-mediais da mandíbula.

Uma afirmação de KING (1969:846) ilustra as dificuldades que podem surgir em estudos de descrição craniana, sobretudo nessa espécie: "Skulls of all species of *Arctocephalus* are very like each other and it came as no surprise to find that there was difficulty in finding good characters to distinguish the skulls".

As discussões sobre crânio em *Arctocephalus* são superficiais e restringem-se muitas vezes a variações no tamanho. KING (1954:334) referiu-se a *A. australis*: "Skull: condylo-basal leght up to about 250 mm in adult male. Skull squarish in general shape, with thick zigomatic arches and short broad nasals"; apresentou uma chave para identificação dos otarídeos da costa pacífica da América onde registrou para *A. australis*: (KING **op. cit.**:335) "...interorbital region less than 20% of condylo-basal lenght in adult animals. Snout much longer than it is high", observando que estes caracteres aplicam-se principalmente em machos adultos. O quadro comparativo proposto por BONNER (1981), embora útil taxonomicamente, possui caracteres como tamanho do rostro, do palato e dos nasais, e posição das séries dentárias superiores, os quais apresentam grande variação, como observamos, que tornam a sua aplicação limitada a indivíduos adultos.

Os caracteres utilizados por REPENNING **et al.** (1971) como mais úteis na separação entre as espécies de *Arctocephalus* são medidas várias, que no seu conjunto refletem apenas parte da variação que pode ocorrer na morfologia do sincrânio, pelo menos para *A. australis*, considerando que utilizou somente 9 espécimes, todos machos. A descrição detalhada, de indivíduos representativos do maior número possível de estágios do desenvolvimento ontogenético da espécie, incluindo machos e fêmeas, contribui para o conhecimento das diferenças intra e interespecíficas. Estruturas como as cristas sagital, frontal e parietal externa, o processo mastóideo, a constrição pós-orbital, a fenestra temporal, o forame lacerado posterior, o palato secundário, o forame lacerado médio e o forame magno só podem ser compreendidos através do desenvolvimento ontogenético da espécie, uma vez que a forma e os ossos que contribuem nas suas formações variam consideravelmente de acordo com o grau de maturidade do indivíduo.

Alguns acidentes anatômicos de *A. australis* podem representar autapomorfias da espécie. Entretanto, essas presumíveis autapomorfias deverão ser testadas mediante análise da variação destes caracteres nas outras 7 espécies. Somente uma análise de todas as espécies poderá contribuir para a elucidação das relações filogenéticas em diferentes níveis, inclusive trazendo subsídios à compreensão das relações dos pinipédios com os demais carnívoros.

Agradecimentos. À CAPES e ao CNPq, através do seu programa RHAE, que financiaram a execução deste trabalho e à Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul que deu suporte ao seu desenvolvimento.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERTA, A. 1991. New *Enaliarctos* * (Pinnipedimorpha) from the Oligocene and Miocene of Oregon and the Role of "Enaliarctids"in Pinniped Phylogeny. **Smithson. Contr. Paleob.**, Washington, (69):1-33.

__. 1994. New Specimens of the Pinnipediform *Pteronarctos* from the Miocene of Oregon. **Smithson. Contr. Paleob.**, Washington, (78):1-30.

BONNER, W. N. 1981. Southern Fur Seals - *Arctocephalus* (Geoffroy Saint-Hilaire and Cuvier, 1826). **In**: RIDGWAY, S. H. & HARRISON, R. J. eds., **Handbook of Marine Mammals**. The Walrus, Sea Lions, Fur Seals and Sea Otter. New York, Academic Press. v.1, p. 161-208.

CAVE, A. J. E, & KING, J. E. 1965. The *ossiculum mastoideum* of the otariid skull. **Ann. Mag. nat. Hist.,** London (13) **7**(76): 235-240.

GRAY, J. E. 1859. On the Sea-Lions, or Lobos marinos of the Spaniards, on the Coast of California. **Proc. zool. Soc. Lond.** London, **1859**: 357-361.

__. 1872. On the Sea-bear of New Zealand *(Arctocephalus cinereus)* and the North-Australian Sea-bear *(Gypsophoca tropicalis)*. **Proc. zool. Soc. Lond.** London. **1872**: 653-662.
KING. J. E. 1954. The otariid seals of the Pacific Coast of America. **Bull. Br. Mus. nat. Hist., Zoology,** London, **2**(10): 309-337.
__. 1969. The identity of the fur seals of Australia. **Aust. J. Zool.**, Melbourne, **17** (5):841-853.
__. 1971. The lacrimal bone in Otariidae. **Mammalia**. Paris, **35**(3):465-470.
NOMINA ANATOMICA. 1984. Rio de Janeiro, Médica e Científica, 110p.
REPENNING, C. A.; PETERSON, R. S. & HUBBS, C. L. 1971. Contributions to the systematics of the southern fur seals, with particular reference to the Juan Fernádez and Guadalupe species. **Antarctic Res. Ser.**, Washington, (18):1-34.
TEDFORD, R. H. 1976. Relationship of Pinnipeds to other Carnivores (Mammalia). **Syst. Zool.,** Washington, **25**(4):363-374.
WYSS, A. R. 1987. The Walrus Auditory Region and the Monophyly of the Pinnipeds. **Am. Mus. Novit**., New York, (2871): 1-31.
XIMÉNEZ, I.; LIMA, M.; PONCE DE LEÓN, A. **et al**. 1984. Estudio estadistico de relaciones craneales en el "lobo fino" sudamericano *Arctocephalus australis* **(Zimmermann, 1783). An Ind. Lobera Pesq. Estado**. Montevideo, p.1-33.

Recebido em 6.06.1995; aceito em 30.10.1995

ULTRASTRUCTURE OF THE HAEMOCYTES ASSOCIATED WITH THE DORSAL TEGUMENT OF *APIS DORSATA* (HYMENOPTERA, APIDAE) WORKERS [1]

Carminda da Cruz-Landim[2]

ABSTRACT

The presence of haemocytes underneath the enlarged epithelium of III, IV and V tergites of forager workers of *Apis dorsata* Fabricius, 1793, is reported. This epithelium shows the morphology of wax glands in a post-secretory (involutive) phase. The haemocytes are plasmatocytes and granulocytes showing morphological evidence of both phagocytic activity and intracellular digestion. The glandular epithelium, however, remains entire though not actively secreting and effective phagocytosis was not observed.

KEYWORDS. Haemocytes, glandular epithelium, tergite, *Apis dorsata*.

INTRODUCTION

Insects present several different types of haemocytes varying in form and number according to species, physiological state, and body location (GILLIAM & SHIMANUKI, 1971; CRUZ-LANDIM & S.-DA-CUNHA, 1971, GUPTA, 1979). These cells perform several functions, acting during insect growth and differentiation (WHITTEN, 1969); in defense against foreign or noxious agents (FISHER, 1970; FEIR, 1979; RATCLIFF & ROWLEY, 1979; WAGO, 1982; BIDOCHKA & KHACHATOURIAN, 1987); in connective tissue formation (ASHURST, 1979) in epidermis regeneration (LAI-FOOK, 1970).

The social bees present many exocrine glands derived from the tegumentary epidermis, whose occurrence is specifically related to the caste. Development and

1. Supported by FAPESP (Proc. 93/2389-7; 92/4700-0) and CNPq (520987/93-4).
2. Departamento de Biologia e Centro de Estudos de Insetos Sociais, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, 13506-900, Rio Claro, SP, Brazil, FAX (0195) 34-0009, E-mail UERCB@BRFAPESP.BITNET.

secretory cycles of these glands are characteristically linked to the individual's role in the society (MOTA & CRUZ-LANDIM, 1988; CRUZ-LANDIM & MOTA, 1993).

The haemocytes close to the epidermis in foragers workers is described and discussed the association, morphology and possible relationships of glandular structures and blood cells.

MATERIAL AND METHODS

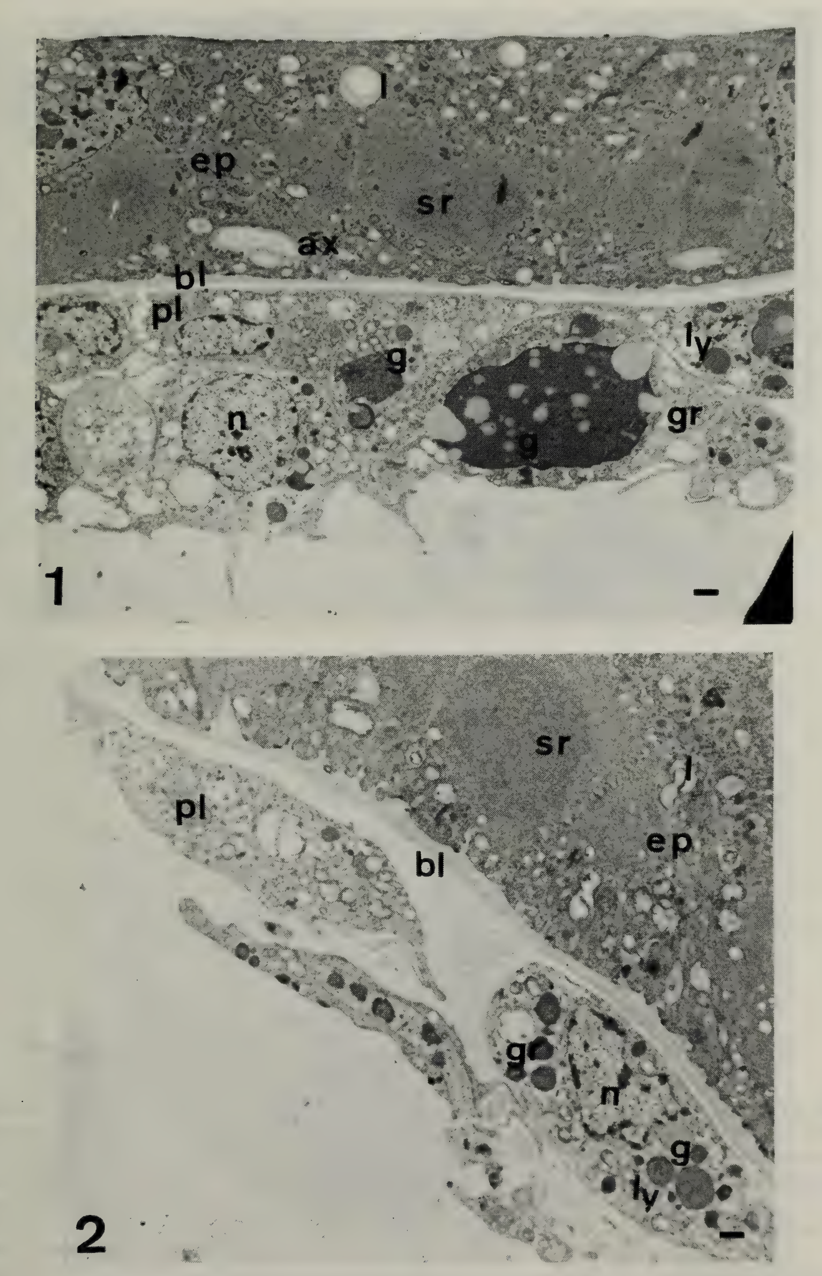
The specimens of *Apis dorsata* Fabricius, 1793, were collected in Bangalore, India, while visiting flowers, and therefore, were identified as forager workers. (This species is not found in Brazil neither as native or introduced species). The specimens were fixed in glutaraldehyde for electron microscopy; the dorsal tegument of abdomen of three different individuals was dissected into the component tergites. Thereupon they were refixed in 2,5% glutaraldehyde in 0,1M Na cacodylate buffer, pH 7.2 at 4°C for 2-4h, and post fixed in 1% osmium tetroxide in the same buffer. The tergites were individually embbeded in Epon-Araldite. Thin sections were stained with uranyl acetate and lead citrate as usual, then examined and photographed in a Zeiss EM9S2 transmission electron microscope, and the remaining emblocked material deposited in the Departamento de Biologia, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP.

RESULTS

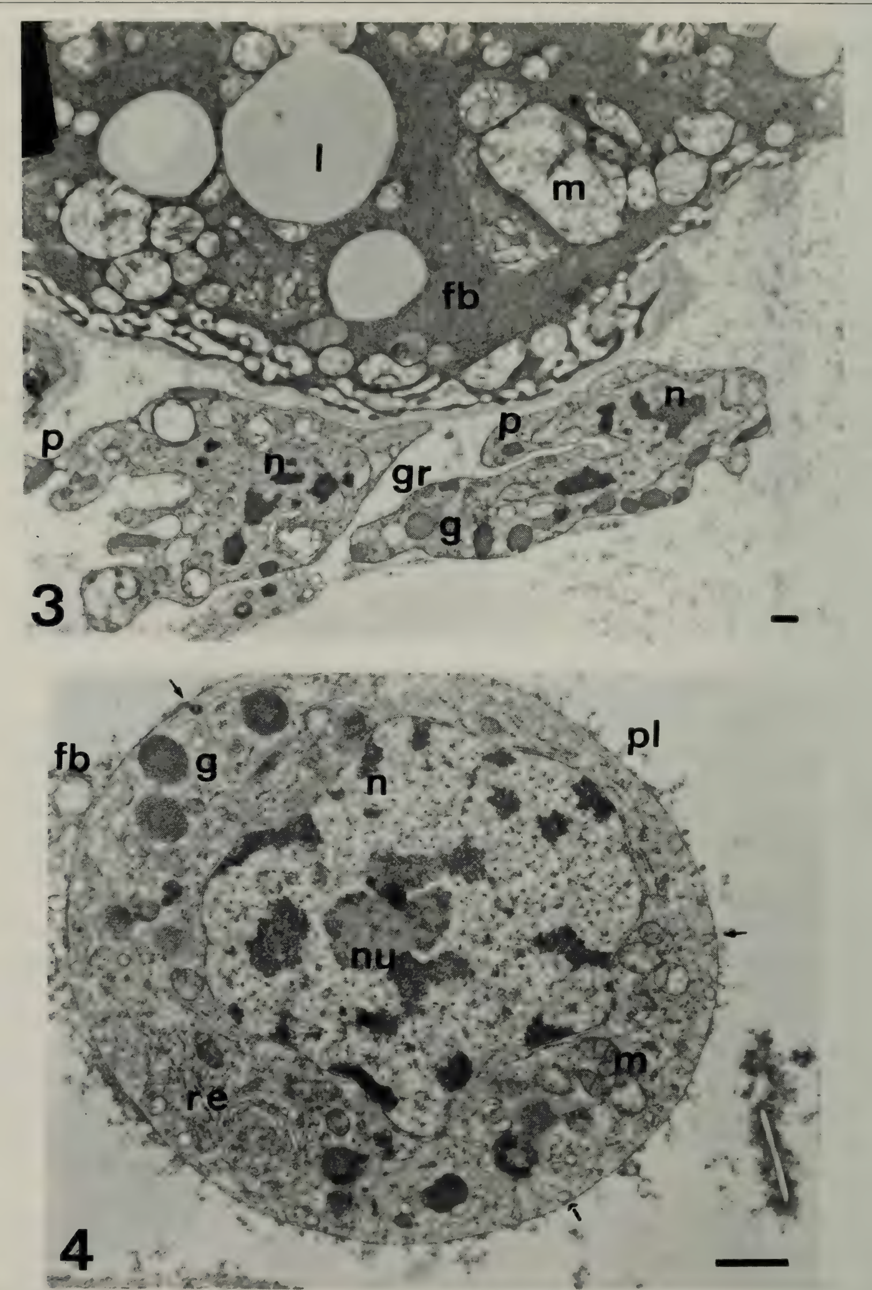
Two types of haemocytes were observed underlying to the tegument of III, IV and V tergites of the bee abdomen. In the IV segment the haemocytes are packed together and organized as a continuous layer underlying the epidermis (fig. 1), while in segments III and V, the cells are also adherent to the epidermis but the layer is discontinuous (figs. 2,3). The haemocytes attached to the epidermis have elongated or irregular forms (figs. 1-3), though some spherical cells were also observed, placed slightly away from the epithelium (fig. 4).

The two types of haemocytes were identified as plasmatocytes (PL) and granulocytes (GR). The PL appear as elongated or spherical cells, presenting few small granules, with electrondense, homogeneous content, and small, clear, vacuoles in the cytoplasm. The nucleus presents masses of heterochromatin lining internally the nuclear envelop and its shape follows that of the cell (figs. 1,2,4). The GRs, more frequent than PLs, are rather eliptic or irregular cells, the cytoplasm being filled with granules of various sizes, shapes and electron densities. Some of the haemocytes have pseudopodia-like projections of the cell surface, suggesting the possibility of locomotion and phagocytosis (fig. 1). However, phagocytic activity was not effectively observed, despite of the presence of lysosomes (fig. 1).

The epidermis of the adult bee, in non glandular regions, is formed by a very flat epithelium, without signs of cellular activity, but in the segments where the haemocytes were present the epidermal cells were enlarged and show signs of a post-secretory stage. The cells are probably involved with the lipid metabolism for they show masses of compacted smooth endoplasmic reticulum (fig. 2) and lipid droplets in the cytoplasm. This morphology is similar to that of a wax gland in post-secretory phase, undergoing



Figs. 1,2; *Apis dorsata:* 1, Continuous layer of granulocytes below the epidermis of the IV tergite; 2, discontinuous layer of haemocytes below the epidermis of III tergite. (ax, axon; bl, basal lamina; ep, epithelium; g, dense granules; gr, granulocytes; l, lipid; ly, lysosomes; n, nuclei; pl, plasmatocytes; sr, smooth endoplasmic reticulum).Bar = 1 μm.



Figs. 3,4. Haemocytes of *Apis dorsata*. 3, granulocytes(gr) showing pseudopodia-like projections(p); 4, round plasmatocyte (rl) showing pinocytic vesicles (arrows) at the surface. (fb, fat body; g, granules; l, lipid; m, mitochondria, n, nucleus; nu, nucleolus; pl, plasmatocytes; re, routh endoplasmic reticulum). Bar= 1 μm.

reabsorption process. Some cellular fragments, probably resulting from fat body cells desintegration, were observed close to the haemocytes (fig. 4).

DISCUSSION

Apis is a genus with few species of which only *Apis mellifera* L., 1758 has been well studied from the morphological and physiological respects. *Apis dorsata* is a related, more primitive species whose study is important to understanding some of the bee's traits, in the group evolution . The observed increase in height of the epidermis of the III, IV and V tergites in adult of *A.dorsata* was unexpected according to the *A.mellifera* pattern. Workers of *A.mellifera* do not have epithelial glands in the tergites, but only in the III to VI sternites. On turn the queens of these bees bear epithelial glands, that develop continuously throughout their lifetime, but are restricted to the III tergite (MOTA & CRUZ-LANDIM, 1988). There is no report of the presence of a glandular epithelium in the other tergites of any caste or life period of *A.mellifera,* however BILLEN & DUMORTIER (1986) reported the presence of tergal unicellular glands in workers of an orphan colony of *A.mellifera*, a gland type expected in queens, but this is a different kind of gland and an abnormal condition in the colony.

The haemocytes association to the epithelium has been observed in all specimens studied, restricted to the III, IV and V tergites. In all other tergites the epidermis was formed by very flat cells, as expected for non-glandular regions of the tegument, and there were no haemocytes attached to it. The formely mentioned morphological observations seem to indicate that the haemocytes, here described for *A.dorsata*, would be involved in the reabsorption processes of the overlying glandular epithelium. The exact mechanism of this involvement could not yet be ascertained, since the observations were only morphological ones. There are suggestions of a phagocytic process; but the epithelium remains intact despite signs of non-funcitonality. Some evidence for granules liberation from the GR have been observed by CROSSLEY (1979) and by the autor and Silva de Moraes. One possibility would be that chemical or enzymatic interactions might occur between the glandular epithelium and the underlying haemocytes.

REFERENCES

ASHURST, D.E. 1979. Hemocytes and connective tissue: a critical assessment. **In**: GUPTA, A.P. ed. **Insect Hemocytes: development, forms, functions and techniques**. New York, Cambridge Univ. p. 319-330.

BIDOCHKA, M.J. & KHACHATOURIAN, G.G. 1987. Hemocytic defense response to the entomopathogenic fungus *Beauveria bassiana* in the migratory grasshopper *Melanoplus sanguinipes*. **Entomol. exp. appl.** Dordrecht, **45**:151-156.

BILLEN, J.P.J. & DUMORTIER, K.T.M. 1986. Plasticity of honeybee castes. Occurrence of tergal glands in workers. **Naturwissenschaften**, Heidelberg, **73**:332-333.

CROSSLEY, A.C. 1979. Biochemical and ultrastructural aspects of synthesis, storage and secretion in hemocytes. **In**: GUPTA, A.P. ed. **Insect Hemocytes: development, forms, functions and techniques.** New York, Cambridge Univ. p. 423-473.

CRUZ-LANDIM, C. & S.-DA-CUNHA, M.A. 1971. Transformações pós-embrionárias em *Melipona*

quadrifasciata anthidioides Lep. V. Hemócitos das fases imaturas (Hymenoptera, Apidae). **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **31**:471-483.

CRUZ-LANDIM, C. & MOTA, M.H.V.B. 1993. Differences between the female castes and males of *Scaptotrigona postica depilis* (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae) in the occurrence and ultrastructure of tegumentary exocrine glands. **Naturalia**, São Paulo, **18**:173-187.

FEIR, D. 1979. Cellular and humoral responses to toxic substances. **In**: GUPTA A.P. ed. **Insect Hemocytes: development, forms, functions and techniques**. New York, Cambridge Univ. p. 415-421.

FISHER, R.C. 1970. Changes in the composition of host haemolymph after attack by an insect parasitoid. **Nature,** London, **5253**:191-192;

GILLIAM, M.A. & SHIMANUKI, H. 1971. Blood cells of the worker honeybee. **J. Apic. Res.,** London, **10**:79-85.

GUPTA, A.P. 1979. Hemocyte types: their structures, synonymies, interrelationships, and taxonomic significance. **In**: GUPTA A.P. ed. **Insect Hemocytes: development, forms, functions and techniques**. New York, Cambridge Univ. p.85-127.

LAI-FOOK, J. 1970. Haemocytes in the repair of wounds in insect (*Rhodnius prolixus*). **J. Morph.,** New York, **130**:297-314.

MOTA, M.H.V.B. & CRUZ-LANDIM, C. 1988. Ocorrência e morfometria de glândulas tegumentares abdominais em *Apis mellifera* L. (Hymenoptera, Apidae). **Revta bras. Zool.,** Curitiba, **5**:119-154.

RATCLIFF, N.A. & ROWLEY, A.F. 1979. Role of hemocytes in defense against biological agents. **In**: GUPTA, A.P. ed. **Insect Hemocytes: development, forms, functions and techniques**. New York, Cambridge Univ. 331-414.

WAGO, H. 1982. Involvement of microfilaments in filopodial function of phagocytic granular cells of the silkworm, *Bombyx mori*. **Developmental Comp. Immunol.,** Elmsford, **6**:655-664.

WHITTEN, J.M. 1969. Haemocyte activity in relation to epidermal cell growth, cuticle secretion, and cell death in a metamorphosing cyclorrhaphan pupa. **J. Insect. Physiol.,**_ Oxford, **15**:763-778.

Recebido em 29.12.1994; aceito em 3.10.1995

REVALIDATION OF *PHTHEIROPOIOS GRACILIPES* (AMBLYCERA, GYROPIDAE), WITH REMARKS ON ITS SYNOXENISM AND DISTRIBUTION IN *CTENOMYS* SPECIES FROM ARGENTINA (RODENTIA, CTENOMYIDAE)

Armando C. Cicchino[1]
Dolores del C. Castro[1]

ABSTRACT

Phtheiropoios gracilipes (Ewing, 1924) is revalidated from the synonymy of *P. latipollicaris* (Ewing, 1924), based on the type series and seven samples collected on five different *Ctenomys* species. A characterization and illustrations are provided. Its synoxenic occurrence with *Gyropus parvus parvus* (Ewing, 1924) and two others *Phtheiropoios* species within the geographical ranges of those host species are commented.

KEYWORDS. *Phtheiropoios gracilipes,* Phthiraptera, synoxenism, *Ctenomys*, Argentina.

INTRODUCTION

Phtheiropoios gracilipes was described in the genus *Gyropus* Nitzsch, 1818 by EWING (1924) (type species *G. ovalis* Nitzsch, 1818) from four females and one male, collected on a female skin of *Ctenomys colburni* Allen, 1903 from Río Negro , Argentina. EICHLER (1939) erected the genus *Phtheiropoios* (type species *P. wetmorei* (Ewing, 1924)) including *P. gracilipes*. WERNECK (1948) examined the types and synonymized *P. gracilipes* with *P. latipollicaris* (Ewing, 1924). This statement has been transcribed by HOPKINS & CLAY (1952).

CICCHINO (1978), CASTRO & CICCHINO (1987) and CASTRO **et al.** (1987) based on Werneck's work, misidentified specimens collected on *Ctenomys australis* Rusconi, 1934 from Buenos Aires Province, Argentina. Recently, CICCHINO & CASTRO (1994) pointed out that four *Phtheiropoios* samples from four different *Ctenomys* species (including the type host of *P. gracilipes*) belong to the same morphological species, which has been previously identified erroneously as *P. latipollicaris* following somatic features provided by WERNECK (1948), but leaving this situation unresolved.

1. Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina. (Investigadores del CONICET).

After examination of the type series and samples of *P. gracilipes*, we propose to revalidate this species, giving a diagnosis and the variation observed in seven different samples of this louse found on six *Ctenomys* species, commenting its synoxenic occurrence with *Gyropus parvus parvus* (Ewing, 1924) and other *Phtheiropoios* species within the geographical ranges of these hosts.

MATERIALS AND METHODS

Most of the specimens examined were obtained alive from different *Ctenomys* species, also trapped alive. All the specimens were fixed in ethanol-acetic 1:1 vol/vol mixture; in due time, mounted in slides following the procedure described by CASTRO & CICCHINO (1978), using Eosin W as staining agent, and are deposited in the Museo de La Plata collections (MLP), Buenos Aires, Argentina.

Syntypes of *P. gracilipes* housed in the Smithsonian Institution, National Museum of Natural History (USNM), Washington DC, are also examined.

Phtheiropoios gracilipes (Ewing, 1924), revalidated

(Figs. 1-4, 6)

Gyropus gracilipes EWING, 1924: 18-19, fig 7, a male and four females syntypes mounted in a single slide, from Huanuluán, El Cuy departament, Río Negro Province, Argentina (USNM 23751), examined; WERNECK,1936: 441.

Phtheiropoios gracilipes; EICHLER, 1939: 161.

Phtheiropoios latipollicaris ; WERNECK, 1948, : 79- 81 (**partim**) (*P. gracilipes* synonymized); HOPKINS & CLAY, 1952: 289. CICCHINO, 1978: 154 (misidentification). EMERSON & PRICE, 1981:42 (synonymy). CASTRO & CICCHINO, 1987: 360 (misidentification). CASTRO **et al.**, 1987: 322 (misidentification).

Phtheiropoios sp.; CICCHINO & CASTRO, 1994: 7.

Male (syntype fig. 1). Differential diagnosis: Total length 1.68 mm. Tarsal thumb of foretarsus and general shape of the forficula (fig. 6) resemble that of *P. rionegrensis* Cicchino & Castro, 1994, and are very different of those of *P. latipollicaris* and *P. forficulatus* (Neumann,1912) (figs. 5, 7). Femoral tenaculum of leg II similar to that of *P. forficulatus* and different of *P. latipollicaris* (figs. 5, 7). Hind femur long and slender, with tenaculum reduced, similar to *P. forficulatus*. Hind tibia also long and slender. Hind tarsus slender, and claw slender and longer than middle tarsus, similar to *P. forficulatus* (figs. 6, 7). Genitalia (figs. 3, 4) similar to *P. latipollicaris*, differing in shape of the pseudopenis and ventral sclerite; penial sclerite very similar.

Female (fig. 2). Diagnosis: total length 1.94 mm. Similar to *P. latipollicaris*, differing as follows: a) noticeably smaller (1,80-1,90 vs.2,10-2,20 mm); b) like the male, leg III differently shaped than II, being the femur and tibia longer and slender, the tarsus slender and the claw longer and slender; c) larger number of setae in the abdomen.

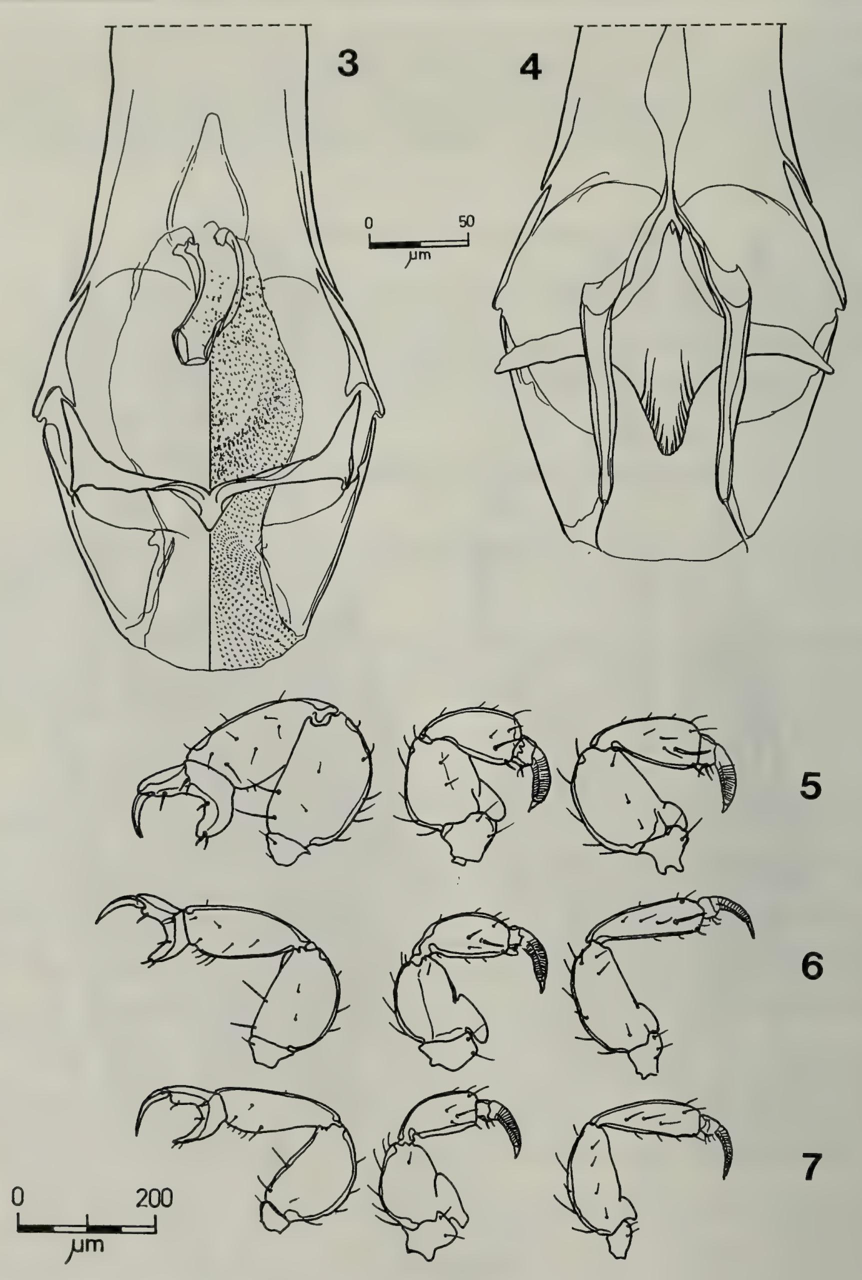
Type host: *Ctenomys colburni* Allen, 1903.

Other hosts: records include those by EWING (1924), CICCHINO (1978) and CICCHINO & CASTRO (1994): *Ctenomys australis* Rusconi, 1934; *C. porteousi* Thomas, 1916; *C. mendocinus* Philippi, 1869; *C. haigi* Thomas, 1919, and *Ctenomys* sp. from Villa Mercedes, San Juan Province, Argentina.

Specimens examined. ARGENTINA. **Mendoza**: Lujan Department, La Punilla, 28♂, 43♀, 18 nymphs from *C. mendocinus*; Malargue Department, El Chihuido and El Peralito, 14 ♂, 17 ♀, 10 nymphs from *C. mendocinus*. **Buenos Aires**: Guaminí Department, 14♂, 20 , 15 nymphs from *C. porteousi*; Monte Hermoso Department, Faro Monte Hermoso, 13♂, 17♀, 20 nymphs from *C. australis* . **Chubut**: Cushamen Department, El Maiten, 6♂, 10♀, 6 nymphs from *C. haigi*. **San Luis**: Villa Mercedes Department, Villa Mercedes, 5♂, 7♀, 3 nymphs from *Ctenomys* sp..



Figs. 1-2. *Phtheiropoios gracilipes* (Ewing), syntypes: 1, male dorsal and ventral views; 2, female dorsal and ventral views.



Figs. 3-7. *Phtheiropoios gracilipes* (Ewing), male genitalia, from male syntype: 3, spiculation of the genital sac (shown in the right side only, dorsal view); 4, ventral view. Left legs I-III of *Phtheiropoios* species: 5, *P. latipollicaris* (Ewing) (from *Ctenomys magellanicus*); 6, *P. gracilipes* (from *C. haigi*); 7, *P. forficulatus* (Neumann) (from *C. mendocinus*).

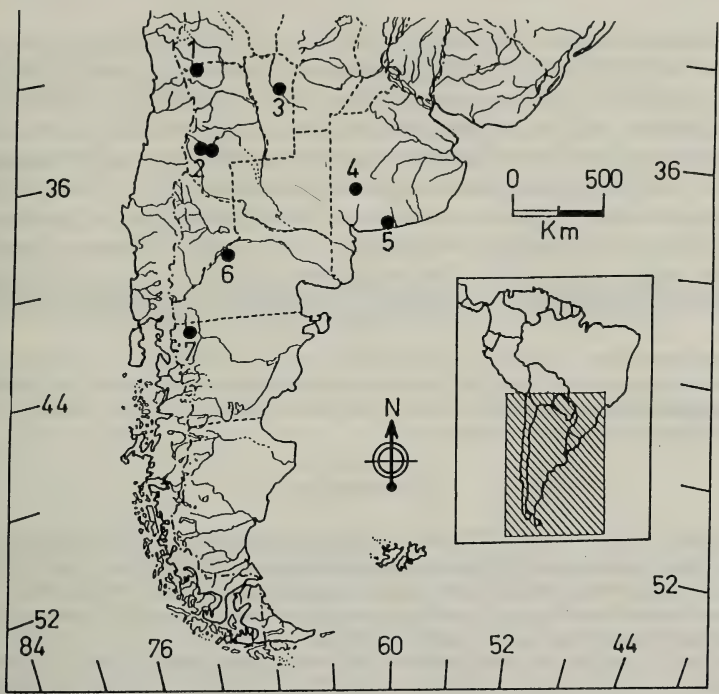


Fig. 8. Distribution of *Ctenomys* species known as hosts of *Phtheiropoios gracilipes* (Ewing): 1 and 2, *C. mendocinus*; 3, *Ctenomys* sp. from Villa Mercedes, San Luis; 4, *C. porteousi*; 5, *C. australis*; 6, *C. colburni*; 7, *C. haigi*.

Remarks. Although *P. gracilipes* is a morphological well defined species, WERNECK (1948) synonymized this species with *P. latipollicaris*, after examining the types. He stated that the differences suggested by EWING (1924) regarding the slenderness of the hind legs might be due to retraction or shrinkage by curatorial procedures. The examination of syntypes of *P. gracilipes* revealed that the degree of retraction is minimum, and the shape and proportions of the hind legs is in agreement with the six other conspecific samples available from five other *Ctenomys* species. WERNECK (1948) also noticed differences between the hind tarsi of type specimens, both in *P. gracilipes* and *P. latipollicaris*. In the large series of *P. latipollicaris* examined, in excellent conditions, the members are much larger, stouter, being leg III similar in size and shape to leg II, and the forficula distinctive, peculiarly shaped as EWING (1924) noted. The degree of variation in size in this series is minimum, and it is far to overlap that of *P. gracilipes*. WERNECK (1936: 436) pointed out that the *Phtheiropoios* species (listed under *Gyropus*) found on *Ctenomys* may be clustered in two species-groups discriminated by the shape and size of legs III, similar or dissimilar to leg II. The first group comprises *P. ewingi* (Werneck, 1936), *P. pollicaris* (Ewing, 1924), *P. latipollicaris* and *P. nematophallus* (Werneck, 1935), and the second constituted by *P. forficulatus*, *P. gracilipes* (incorrectly impressed as *gracilis*) and *P. wetmorei* (Ewing, 1924). Unfortunately, this observation has been apparently disregarded by him in 1948.

Occurrence on the hosts. The term oligoxenic is here used in the sense originally proposed by SANDGROUND (1929), and the term synoxenic, coined by WENZEL **et al.**(1966), in a slightly wider sense, as employed by CICCHINO & CASTRO (1994) in order to include not only two or more species of the same genus but two or more species belonging to two closely related genera as undoubtedly *Gyropus* and *Phtheiropoios* are. *P. gracilipes* is an oligoxenic species apparently restricted to the *C. mendocinus-haigi* and *C. porteousi-australis* species complexes within the central third of Argentina, ranging from the foothill of the Andean Precordillera to the south of Buenos Aires Province (fig.8). This species apparently is always synoxenic with *G. p. parvus* or *P. rionegrensis* or *P. forficulatus*, or with the former and one of the latter at the same time, but in different localities.

Acknowledgments. To Dr. Oliver Flint (USNM), who kindly loaned the type slide of *P. gracilipes*. To Lic. Juan José Bianchini and Dr. Diego Verzi, mastozoologists of the Museo de La Plata, who supplied us with numerous specimens of lice collected from freshly killed rodents trapped by him, and with their special help with the ctenomyid nomenclature and distribution.

REFERENCES

CASTRO, D. DEL C. & CICCHINO, C. C. 1978. Contribución al conocimiento de los malófagos argentinos III. Sobre algunos menoponidae de la avifauna bonaerense: *Menacanthus eurysternus* (Burm.) y *Menacanthus pici* (Denny) (Insecta- Mallophaga). **Revta Soc. ent. argent.**,Buenos Aires, **37** (1-4):77-83.

—. 1987. Lista referencial de los Anoplura y Mallophaga conocidos como parásitos de mamíferos en la Argentina. **Revta Soc. ent. argent.**, Buenos Aires,**44** (3-4):357-370.

CASTRO, D. DEL C.; MAURI, R.; CICCHINO, A.C. **et al.** 1987. Ectoparásitos de roedores de la Provincia de Buenos Aires, Argentina (Acarina, Anoplura, Mallophaga y Suctoria). **Revta Soc. ent. argent.**,Buenos Aires,**44** (3-4): 317-327.

CICCHINO, A. C. 1978. Nuevos hospedadores para Gyropidae (Mallophaga-Amblycera) parásitos de *Ctenomys* (Rodentia- Ctenomyidae) en Argentina. **Neotropica**, La Plata, **24** (72):154.

CICCHINO, A. C. & CASTRO, D. del C. 1994. On *Gyropus parvus parvus* (Ewing, 1924) and *Phtheiropoios rionegrensis* sp. n. (Phthiraptera, Amblycera, Gyropidae) parasitic on *Ctenomys haigi* Thomas, 1919 (Mammalia, Rodentia, Ctenomyidae). **Iheringia,** Sér. Zool.,Porto Alegre, **(77)**:3-14.

EICHLER, W., 1939. Notulae Mallophagologicae I. Neue Gattungen un Subfamilien von Haarlingen. **Zool. Anz.,** Liepzig, **129**: 158-162.

EMERSON, K. C. & PRICE, R. D. 1981. A host parasite list of the Mallophaga of mammals. **Misc. Publs. ent. Soc. Am.**, Maryland, **12** (1):1-72.

EWING, H. E. 1924. On the taxonomy, biology and distribution of the biting lice of the family Gyropidae. **Proc. U. S. natn. Mus.**, Washington D.C., **36** (20): 1-42.

HOPKINS, G. H. E. & CLAY, T. 1952. **A checklist of the genera & species of Mallophaga.** London, British Museum (Natural History). 362 p.

SANDGROUND, J. H. 1929. A consideration on relation of host specificity of helminths and metazoan parasites to the phenomena of age resistance and acquired immunity. **Parasitology,** Cambridge, **21**: 227-259.

WENZEL, R. L.; TIPTON, V. J. & KIEWLICZ, A. 1966. The Streblid batflies of Panama (Diptera, Calypterae, Streblidae).**In**: WENZEL, R. L. & TIPTON, V. J. ed. **Ectoparasites of Panama**. Chicago, Field Museum of Natural History, p. 405-475.

WERNECK, F. L. 1936. Contribuição ao conhecimento dos mallofagos encontrados nos mamíferos sulamericanos. **Mems Inst. Oswaldo Cruz**, Rio de Janeiro, **31** (3):391-589.

—. 1948. **Os Mallophagos de mamiferos. Parte I**: **Amblycera e Ischnocera (Philopteridae e parte de Trichodectidae).** Rio de Janeiro, Revista Brasileira de Biologia, 243 p.

Recebido em 08.03.1995; aceito em 14.11.1995

ANÁLISE QUALI-QUANTITATIVA DO COMPORTAMENTO DE *PENELOPE SUPERCILIARIS* (AVES, CRACIDAE)

Sandra Bos Mikich[1]

ABSTRACT

QUALI-QUANTITATIVE ANALYSIS OF THE BEHAVIOR OF *PENELOPE SUPERCILIARIS* (AVES, CRACIDAE). Behavioral observations of *Penelope superciliaris* Spix, 1825 were made in the Parque Estadual de Vila Rica do Espírito Santo, Fênix, Paraná, Brazil, on January 1990 to October 1994, with 47 monthly field trips summing up 1900 hours of data gathering. *P. superciliaris* lives in the forest were it is usually found alone or in all the strata and it does not allow the closeness of human beings, flying to the inner forest and hiding among the leaves and vines. The species can be found all year around in the study area but is more active between October and January when it probably breeds. The main peak of activity is soon after the sunrise, but it has a secondary peak in the late afternoon. Some behaviors related to the breeding activity are described as well as the wing-drumming. Such behavior is usually performed early in the morning and seems to be related to the breeding season, but only indirectly through the territoriality.

KEYWORDS. Aves, Cracidae, *Penelope superciliaris*, behavior.

INTRODUÇÃO

A família Cracidae distribui-se do sul dos Estados Unidos (Texas) ao Uruguai e norte da Argentina (DELACOUR & AMADON, 1973; SICK, 1985). É atualmente um dos grupos de aves neotropicais mais ameaçado de extinção, atingindo mais de um terço de suas 50 espécies (COLLAR & GONZAGA, 1988). Os cracídeos brasileiros se distinguem em quatro padrões: aracuãs, jacus, jacutingas e mutuns (SICK, 1985). A jacupemba, *Penelope superciliaris* Spix, 1825 pertence ao segundo grupo. Ocorre do sul dos rios Amazonas e Madeira, pelo Brasil central, nordeste do Brasil merídio-oriental, até o leste do Paraguai e Misiones, Argentina (VAURIE, 1968). Ocupa vários ambientes, como a floresta, a capoeira baixa e os capões de floresta no cerrado (SICK, 1985). Devido à sua ampla distribuição e, principalmente, à sua aparente tolerância às alterações do ambiente (TEIXEIRA & ANTAS, 1981) *P. superciliaris* não é uma espécie ameaçada (SICK & TEIXEIRA, 1979; BERNARDES **et al.**, 1990; COLLAR **et al.**, 1992). DELACOUR & AMADON (1973) apresentam poucos dados sobre a biologia dessa espécie. Os cracídeos

1. Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental. Rua Gutemberg, 345, 80420-030, Curitiba, PR, Brasil.

são considerados um dos grupos mais importantes dentre os grandes frugívoros especialistas (TERBORGH, 1986) e *P. superciliaris* é hoje um dos poucos representantes da família em vários fragmentos florestais, onde desempenha importante papel no consumo de frutos e dispersão de suas sementes. SILVA & STRAHL (1991) alertam que o papel dos cracídeos como frugívoros e dispersores de sementes tem sido negligenciado pela literatura científica.

Objetiva-se fornecer informações básicas sobre o comportamento de *P. superciliaris* que possam, eventualmente, contribuir para sua conservação e a de outros membros da família.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo. Parque Estadual de Vila Rica do Espírito Santo, Fênix, Paraná, Brasil (23º54' e 23º56' S e 51º56' e 51º58'W). O Parque, de 353,86 ha, está totalmente cercado por terras cultivadas, tratando-se de um fragmento florestal (ITCF, 1987). Situado no Terceiro Planalto Paranaense, apresenta relevo suavemente ondulado, altitude entre 290 e 374 m e revestimento florístico do tipo Floresta Estacional Semi Decidual (ITCF, 1987; IBGE, 1992).

O clima é do tipo **Cfa** ou Sub-tropical Úmido Mesotérmico, caracterizado por apresentar verões quentes e geadas pouco freqüentes. Apresenta tendência de concentração das chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida (MAACK, 1981). A temperatura média do mês mais quente é superior a 24 ºC e a temperatura média do mês mais frio é inferior a 15 ºC; o trimestre mais chuvoso (dezembro a fevereiro) apresenta precipitações médias de 450 mm e o menos chuvoso (junho a agosto) de 250 mm (PARANÁ, 1978).

A vegetação atualmente existente no Parque é constituída, em sua grande parte (93%), por uma floresta secundária regenerada a partir do abandono de uma área agrícola e urbana, ocupada durante quase um século, até aproximadamente o ano de 1630. A partir de então, a vegetação desenvolveu-se em uma floresta com características fisionômicas semelhantes às florestas primárias deste tipo florestal (ITCF, 1987). Até recentemente (20 a 60 anos atrás) ainda usava-se parte desta área para a agricultura e como horto florestal, de modo que hoje existem duas áreas de vegetação secundária em adiantado estágio sucessional no interior do Parque, mas com características fisionômicas distintas da anterior. Esses dois ambientes serão doravante denominados, respectivamente, floresta e capoeirão.

Foram conduzidas 47 fases de campo, com duração média de quatro dias e periodicidade mensal entre janeiro de 1990 e outubro de 1994, resultando em aproximadamente 1900 horas de coleta de dados. Em cada contato com a espécie foram registrados: dia, hora, local, ambiente, estrato vertical, número de indivíduos, comportamento e tipo de contato (visual ou auditivo). Por contato auditivo entenda-se aquele em que se constatou um ou mais indivíduos produzindo um som vocal ou instrumental (ruflar de asas), mas não foram observados.

Para relacionar o número de contatos com o ciclo sazonal e circadiano da espécie, esses foram confrontados em cada classe de horário (30 minutos) e em cada mês, com o número de períodos de observação efetuados nos mesmos, obtendo-se uma razão. Isto foi necessário porque o número de períodos de observação não era constante para cada classe de horário ou para cada mês. Para facilitar a localização dos pontos de contato, todos os transectos percorridos foram codificados a cada 50 m, possibilitando uma contagem do número de intervalos contidos nos dois principais ambientes. Assim, dos 210 intervalos, 183 (87,1%) localizam-se na floresta e 27 (12,9%) no capoeirão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Número de contatos. Verificou-se 372 contatos visuais ou auditivos. Analisando a razão entre o número de contatos efetuados por mês e o número de períodos de observação constatou-se que houve uma maior quantidade de contatos no período de outubro a janeiro, o que deve refletir um aumento da atividade nesses meses (tab. I). Porém, nesses meses os indivíduos procuravam frutos em locais de fácil visualização, o que poderia estar causando este aumento. Para verificar essa hipótese, descontou-se do número total de

contatos/mês aqueles em que os indivíduos foram vistos consumindo frutos e calculou-se novamente a razão de contatos. Assim, a razão de contatos manteve-se alta nos meses do outubro a janeiro, o que deve guardar relação com o aumento da atividade no período reprodutivo.

A aplicação de um teste baseado em uma estatística qui-quadrada revelou que as variações das razões 1 e 2 ao longo dos meses são significativas ($p < 0,005$).

Tabela I. Razão (1) entre o número de contatos mensais efetuados com *Penelope superciliaris* no Parque Estadual de Vila Rida do Espírito Santo, Fênix, PR, de janeiro de 1990 a outubro de 1994 e o número de períodos de observação (30 minutos). A razão 2 representa a razão entre o número de contatos, descontados aqueles em que a espécie estava forrageando, e os mesmos períodos de observação.

MESES	PERÍODOS	CONTATOS	RAZÃO 1	ALIMENTAÇÃO	DIFERENÇA	RAZÃO 2
jan	337	39	11,6	6	33	9,8
fev	319	22	6,9	4	18	5,6
mar	327	19	5,8	-	19	5,8
abr	311	20	6,4	1	19	6,1
mai	287	15	5,2	-	15	5,2
jun	349	21	6,0	2	19	5,4
jul	357	28	7,8	-	28	7,8
ago	393	30	7,6	3	27	6,9
set	367	30	8,2	10	20	5,4
out	335	48	14,3	10	38	11,3
nov	365	61	16,7	23	38	10,4
dez	287	39	13,6	10	29	10,1

A espécie é mais ativa e, portanto, mais freqüentemente contatada no início da manhã (tab. II). Os períodos compreendidos entre 4h30min - 6h e 18h-20h apresentam altas freqüências de contatos; como nesses períodos o esforço de amostragem foi muito inferior aos demais, a razão entre o número de contatos e o número de períodos de observação não foi calculada. Porém, os valores obtidos, respectivamente, para as classes imediatamente posteriores e anteriores, sugerem a existência de dois picos de atividade: o principal compreendido entre o amanhecer e as 7h e o secundário das 18h até o anoitecer. Este é, de fato, o padrão de atividade da maior parte das aves diurnas. O pico de atividade da manhã deve estar relacionado com uma busca mais intensa de alimento e o da tarde com a de um local adequado para o repouso (SICK, 1985).

Ocupação do espaço. Dos 372 contatos, 355 foram considerados para a análise de ocupação do espaço. Desses, 271 (76,3%) foram feitos na floresta e 84 (23,7%) no capoeirão. Considerando-se a proporção de pontos definidos na floresta (87,1%) e no capoierão (12,9%) verifica-se que a proporção de contatos efetuados no capoeirão (23,7%) foi praticamente o dobro do esperado (ou seja, a proporção de pontos definidos no capoeirão ou 12,9%) se a espécie ocupasse indistintamente os dois ambientes. Para verificar se foi a busca de alimento que causou este aumento, isolou-se aqueles contatos envolvendo forrageamento nos dois ambientes. Assim, dos 271 contatos efetuados na floresta, 38 (14,0%) envolviam o consumo de frutos e dos 84 realizados no capoeirão, 32 (38,1%) envolviam esta atividade. Logo, é principalmente a busca de recursos alimentares que leva a espécie a ocupar o capoeirão.

TEIXEIRA & ANTAS (1981) registraram que *P. superciliaris* sobrevive em áreas reflorestadas adjacentes a centros urbanos e em pequenos fragmentos florestais cercados

Tabela II. Razão entre o número de contratos efetuados com *Penelope superciliaris* no P.E. Vila Rica, Fênix, PR, no período de janeiro de 1990 a outubro de 1994 e o número de períodos de observação em cada classe de horário (30 minutos). (* Razão não calculada para períodos com baixa amostragem).

HORÁRIO	PERÍODOS	CONTATOS	RAZÃO
04:30 - 05:00	2	1	*
05:00 - 05:30	19	5	*
05:30 - 06:00	62	29	*
06:00 - 06:30	115	48	41,7
06:30 - 07:00	158	47	29,7
07:00 - 07:30	176	26	14,8
07:30 - 08:00	182	22	12,1
08:00 - 08:30	185	13	7,0
08:30 - 09:00	186	18	9,7
09:00 - 09:30	185	15	8,1
09:30 - 10:00	182	11	6,0
10:00 - 10:30	179	10	5,6
10:30 - 11:00	176	12	6,8
11:00 - 11:30	175	5	2,9
11:30 - 12:00	169	7	4,1
12:00 - 12:30	138	5	3,6
12:30 - 13:00	126	6	4,8
13:00 - 13:30	138	9	6,5
13:30 - 14:00	145	10	6,9
14:00 - 14:30	162	9	5,6
14:30 - 15:00	167	8	4,8
15:00 - 15:30	170	11	6,5
15:30 - 16:00	165	5	3,0
16:00 - 16:30	160	4	2,5
16:30 - 17:00	151	8	5,3
17:00 - 17:30	135	7	5,2
17:30 - 18:00	109	9	8,3
18:00 - 18:30	62	6	*
18:30 - 19:00	39	4	*
19:00 - 19:30	14	2	*
19:30 - 20:00	2	-	*

por pastagem ou campos cultivados, podendo inclusive cruzá-los caminhando. DELACOUR & AMADON (1973) e TEIXEIRA & ANTAS (1981) apontaram os espécimes do gênero *Penelope* como mais resistentes às alterações do que os dos gêneros *Crax* Linnaeus, 1758 e *Pipile* Bonaparte, 1856, mas isto não significa que os primeiros possam viver fora de ambientes florestais. De fato, *P. superciliaris* demonstrou ter forte dependência da floresta para abrigo e alimentação. Isto ressalta a importância da manutenção dos fragmentos florestais para a conservação da biodiversidade e dos processos biológicos, já que é nesses fragmentos e a partir deles que alguns cracídeos e outros fazem a dispersão das sementes, contribuindo para a recuperação da composição florística.

Para analisar a preferência por estrato vertical foram utilizados 198 registros, todos eles do tipo visual: em 69 (34,8%) contatos, os indivíduos estavam no solo ou próximo dele, em 51 (25,8%) no estrato médio e em 78 (39,4%) no superior, indicando que todos os estratos são ocupados, embora a espécie deve realizar algumas atividades diferenciadas em cada um deles.

DELACOUR & AMADON (1973) afirmaram que *Penelope* é principalmente arbóreo e acreditam que *P. superciliaris* desce pouco ao solo, provavelmente comparando-a com mutuns, que são principalmente terrícolas (NARDELLI, 1993). A ampla utilização vertical do ambiente parece estar diretamente relacionada à anatomia dos jacus (*Penelope* spp.). As pernas e os pés são grandes e fortes e os dedos são longos, sendo o hálux bem

desenvolvido e situado no mesmo plano que os dedos anteriores (SICK, 1985), permitindo que se desloquem bem no solo, caminhando, e também na ramagem, apesar do seu peso. A possibilidade de ocupar diferentes estratos contribui para a diversificação da dieta, facilitando a sobrevivência da espécie, mesmo em períodos com baixa disponibilidade de recursos.

Tamanho dos grupos. Para verificar qual o número de indivíduos usualmente observado/contato e, principalmente, se este número sofria variações ao longo do ano, foram considerados 270 registros. Na área, a espécie é normalmente encontrada só um em duplas, sendo essas mais freqüentes entre setembro e dezembro (tab. III). Os contatos efetuados com mais de dois indivíduos foram obtidos no segundo semestre, principalmente em julho e agosto, provavelmente guardando relação com a antecipação do período reprodutivo.

Tabela III. Relação entre o período do ano e o número de indivíduos / grupo de *Penelope superciliaris* no Parque Estadual Vila Rica do Espírito Santo, Fênix, PR, de janeiro de 1990 a outubro de 1994.

	NÚMERO DE INDIVÍDUOS POR GRUPO				
MESES	1	2	3	4	>4
jan.	28	6	-	-	-
fev.	9	5	-	-	-
mar.	11	3	-	-	-
abr.	8	3	-	-	-
maio	8	-	-	-	-
jun.	5	4	-	-	-
jul.	9	7	1	-	1
ago.	8	7	2	1	1
set.	6	14	-	-	-
out.	13	21	-	1	-
nov.	22	31	-	-	-
dez.	14	21	-	-	-

Segundo DELACOUR & AMADON (1973) os jacus e jacutingas são normalmente encontrados em pares ou famílias. PACCAGNELLA **et al.** (1994) verificaram que *Pepile jacutinga* Spix, 1825 anda em grupos com até seis indivíduos, sendo mais comum o contato com pares durante os meses de setembro a novembro.

Alarme e fuga. Bastante arredia, não permite a aproximação humana. Quando ocorre, a ave geralmente voa para o estrato superior (caso já não estivesse aí) e para o interior da floresta (menos de 50 metros de onde estava) buscando uma árvore com copa cerrada onde oculta-se com alguns passos silenciosos pela ramagem. A fuga é normalmente acompanhada de intensa vocalização, o que denuncia a sua presença. Entretanto, ao ocultar-se geralmente silencia totalmente, tornando quase impossível a sua localização. Quando a ave está menos alarmada emite pios, enquanto abre e fecha constantemente a cauda. À medida que a excitação aumenta, elevam-se também a freqüência e a intensidade da vocalização e a ave movimenta-se muito, até voar. É em momentos de grande excitação que a crista é eriçada.

Segundo DELACOUR & AMADON (1973), os cracídeos, quando alarmados, podem voar em silêncio ou com muito ruído, sendo perceptível a inquietação crescente das aves, inclusive o abrir e fechar das retrizes. SICK (1985) comentou que esse comportamento é um claro sinal de excitação, sobretudo nos jacus e mutuns e PACCAGNELLA **et al.**

(1994) verificaram que *Pipile jacutinga* também exibe este comportamento, embora não seja de fato uma espécie muito arredia. Embora os jacus não tolerem a proximidade humana como as jacutingas, que podem ser facilmente caçadas, o ruído que fazem ao fugir denuncia sua localização, o que deve estar constribuindo para o declínio de suas populações. A reação da espécie perante a presença humana recomenda que nos fragmentos onde ocorra a visitação, ela seja mínima ou restrita a algumas áreas, como é o caso do P.E. Vila Rica.

Comportamento agressivo. Embora não tenha sido propriamente observado, em duas ocasiões (4.VIII. 1990 e 3.XI.1991) vocalizações agressivas foram emitidas por mais de uma ave. Tais vocalizações eram intensas e, na primeira ocasião, acompanhou uma intensa movimentação da ramagem, sugerindo um confronto físico direto entre os indivíduos; na segunda, em uma área de capoeirão, as vocalizações também foram intensas, mas não foi possível verificar se houve confronto físico ou não. Nessa ocasião as aves deveriam estar no solo ou a pouca altura deste. O único relato sobre esse tipo de comportamento foi feito por SICK (1970) entre machos de*Crax blumenbachii* Spix, 1825.

Ruflar de asas. É um som instrumental produzido devido a uma modificação nas primárias externas e assume vários graus (SICK, 1985), alterando o tom e a qualidade do som (DELACOUR & AMADON, 1973). Segundo VAURIE (1968) esta modificação, que só ocorre entre os Penelopini, não é muito acentuada nos representntes do gênero *Penelope*, porém, *P. superciliaris* apresenta o maior grau de modificação das primárias (DELACOUR & AMADON, 1973), embora SICK (1985) comente que essa espécie exibe a ruflar de asas com menos freqüência que outros representantes da família. O som instrumental foi constatado em várias ocasiões, geralmente nas primeiras horas da manhã (tab. IV) nos meses de maio a outubro (tab. V), coincidindo com o apresentado por DELACOUR & AMADON (1973) e SICK (1985).

Embora tenha sido amplamente constatado auditivamente, em apenas uma ocasião (10.VII.1992) foi possível observar as aves realizando tal comportamento. Após ouvir várias vezes o som do ruflar de asas, produzido por várias aves, a julgar pela distribuição espacial do mesmo, observou-se um indivíduo cruzando e estrada interna do Parque, voando. Mais ou menos no meio do trajeto a ave "forçou" o vôo, produzindo um som

Tabela IV. Freqüência de manifestação do ruflar de asas de *Penelope superciliaris* no P.E. Vila Rica, Fênix, PR, no período de janeiro de 1990 a outubro de 1994, em relação ao horário. (* Classes de horário reunidas porque tiveram ausência de registros de ruflar de asas.)

HORÁRIO	CONTATOS TOTAL	RUFLAR DE ASAS	FREQÜÊNCIA RELATIVA (%)
04:30 - 05:00	1	1	100,0
05:00 - 05:30	5	3	61,0
05:30 - 06:00	29	11	37,9
06:00 - 06:30	48	12	25,0
06:30 - 07:00	47	16	34,0
07:00 - 07:30	26	2	7,7
07:30 - 08:00	22	1	4,5
08:00 - 08:30	13	-	-
08:30 - 09:00	18	1	5,6
09:30 - 17:30*	142	-	-
17:30 - 18:00	9	1	11,1
18:00 - 18:30	6	1	16,7
18:30 - 20:00*	6	-	-

Tabela V. Freqüência de manifestação do ruflar de asas de *Penelope superciliaris* no Parque Estadual de Vila Rica do Espírito Santo, Fênix, PR, de janeiro de 1990 a outubro de 1994.

MESES	CONTATOS TOTAL	RUFLAR DE ASAS	FREQÜÊNCIA RELATIVA (%)
jan.	39	1	2,6
fev.	22	1	4,5
mar.	19	1	5,3
abr.	20	1	5,0
maio	15	2	13,3
jun.	21	5	23,8
jul.	28	10	35,7
ago.	30	4	13,3
set.	30	10	33,3
out.	48	8	16,7
nov.	61	4	6,6
dez.	39	2	5,1

característico que lembra rítmicas em um tambor, em duas sessões, que pode ser ouvido a dezenas de metros, e depois pousou normalmente. No local havia seis ou mais aves, que voavam de um lado para o outro, às vezes em silêncio e às vezes produzindo som. Muitos indivíduos vocalizavam (assovios). Em um momento uma ave cruzou a estrada ruflando as asas no meio do trajeto. Seu (ua) companheiro (a) ficou por alguns instantes no outro lado da estrada vocalizando e nitidamente inquieto. Seguiu-o, então, mas sem produzir qualquer ruído. Pouco depois cruzaram novamente a estrada, ambos em silêncio. Aos poucos as aves foram se afastando do local e o ruflar de asas tornou-se menos e menos freqüente, até que cessou.

DELACOUR & AMADON (1973) apresentaram uma ótima descrição deste comportamento, que não é mais registrado apesar da sua alta freqüência, devido ao horário de manifestação. Acreditam que sirva para reforçar os laços do casal, sendo realizado pelo macho, e que tenha pouca ligação com a territorialidade. De fato, as rêmiges modificadas são mais alongadas e com o formato falciforme mais acentuado nos machos (Fernando C. Straube **in litt**). No relato anteriormente apresentado, apenas uma ave foi vista realizando o ruflar de asas, mas a baixa intensidade luminosa e a pouca diferença de tamanho (aproximadamente 5%) entre os sexos, não permitiram, verificar esta diferenciação. Também não há provas de que apenas uma das aves o tenha feito. A presença de várias aves reunidas em um mesmo local poderia implicar uma forma de exibição relacionada ao período reprodutivo, mas não explicaria a manifestação deste comportamento em outras épocas do ano, embora com menor freqüência. DELACOUR & AMADON (1973) perceberam que existe um estímulo em cadeia e isto de fato parece ocorrer, pois dificilmente ouviu-se uma única ave ruflando as asas, levando a crer que essa exibição esteja mais relacionada à territorialidade do que à manutenção dos laços do casal. Com a produção desse som instrumental as aves (só os machos?) estariam indicando a localização e os limites dos seus territórios, que seriam mais ativamente mantidos durante o período reprodutivo do que no resto do ano. A reunião de várias aves na ocasião citada não parece acontecer sempre e talvez tenha ocorrido no limite territorial de algumas aves, onde deve ocorrer uma maior freqüência de demonstrações.

Comportamento reprodutivo. Comportamentos que devem estar diretamente relacionados à reprodução da espécie foram observados em quatro ocasiões (29.VIII.1991; 31.VIII. 1991; 2.XI.1991 e 3.XII.1993) e enquadram-se no provável período reprodutivo da espécie na área de estudo (agosto-setembro a fevereiro-março). Na primeira ocasião,

foram observadas três aves no solo, na estrada interna do Parque. Tinham a cauda um pouco elevada e semi-aberta e a crista eriçada. Perseguiam-se e emitiam vocalizações curtas e graves. Por um instante pararam e pareciam ter notado a presença do observador. Uma delas, a que emitia mais vocalizações, bateu as asas duas vezes sem sair do solo, abriu a cauda em leque e, caminhando, arrastou-a no solo. A outra fazia o mesmo que esta quando o terceiro indivíduo voou para uma árvore na beira da estrada. Uma das que ficou no solo, dirigiu-se para o observador vocalizando, enquanto abria e fechava a cauda. A outra ave juntou-se àquela na árvore e logo as duas voltaram ao solo, sendo a que já estava na árvore a primeira a descer. A que a seguiu abriu as asas, deu duas leves batidas com estas e voltou a arrastar a cauda em leque. Depois de algum tempo, o indivíduo que vinha na direção do observador, caminhando rapidamente, fugiu para o interior da floresta, mas os outros dois permaneceram no local. Observou-se, então, que a ave que realizava as exibições era maior, provavelmente trata-se de um macho. Mesmo quando esta ave tomava a dianteira, o comportamento de elevar e bater as asas e de arrastar a cauda era mantido. O intervalo entre as elevações das asas em quatro ocasiões consecutivas foi de 22, 22, 19 e 9 segundos, respectivamente. Em um momento o espécimen menor voou para uma arvoreta na beira da estrada e o outro continuou com sua exibição no solo por alguns instantes, antes de juntar-se a ele. Quando a ave menor voou para o interior da floresta a outra imediatamente seguiu-a. Poucos minutos mais tarde ouviu-se várias vezes o som do ruflar de asas no local.

Dois dias mais tarde, no mesmo local, observou-se um indivíduo descer ao solo. Imediatamente outro (maior) fez o mesmo e passou a perseguí-lo com a cauda semi-aberta. Voltaram para o interior da floresta. Na terceira ocasião, duas aves foram observadas cruzando rapidamente a mesma estrada. A ave maior novamente parecia estar perseguindo a menor. Na quarta ocasião, o comportamento observado foi distinto. Este parecia demonstrar um relacionamento mais estreito entre dois indivíduos aparentemente adultos que ocupavam pousos distintos, mas bastante próximos. Um dos indivíduos emitia uma vocalização suave (pio) e o outro emitia vocalizações curtas e graves, enquanto abaixava e levantava ligeiramente a cabeça como se apontasse insistentemente para um local com o bico, e movimentava ligeriramente as asas junto ao corpo. Depois disso, dirigiram-se para uma árvore frutífera [*Cabralea canjerana* (Vell.) Mart., Meliaceae] onde buscaram frutos.

DELACOUR & AMADON (1973) afirmaram que o casal de *Ortalis* sp. desce ao solo, o macho caminha na frente da fêmea com a cabeça elevada e vocalizando. Ocorrem perseguições da fêmea pelo macho. Um macho (?) de *Penelopina* sp. citado por esses autores ficava rodando em volta de si mesmo e, aparentemente, ficou tão surpreso e confuso com a presença do observador, que correu na sua direção antes de fugir, tal como o fez um das *P. superciliaris* observadas no presente estudo. Segundo os mesmos autores, em *Crax* existe um padrão mais complexo, com várias posturas e sons. O bater das asas faz parte da exibição. SICK (1970) observou perseguição no solo de uma fêmea por um macho de *C. blumenbachii* Spix, 1825. Este autor acredita que a cópula ocorra nas árvores, uma vez que a fêmea sobe até elas e o macho a persegue. SICK (1985) comentou que o macho desta espécie "varre" o chão com a cauda. Percebe-se que vários comportamentos ou posturas apresentados como parte da corte de *P. superciliaris* repetem-se ou encontram similares em outras espécies da família.

Para o comportamento observado na quarta ocasião, porém, não se encontrou qualquer menção para a família. Entretanto, ele pode ser comparado ao exibido por pombos (*Columba livia* Gmelin, 1789) junto ao local de nidificação, lembrando ainda o comportamento de um indivíduo jovem pedindo alimento. A vibração das asas na corte é

um comportamento que serve para pedir alimento e pode ser manifestado mesmo em espécies que não realizam alimentação nupcial (ANDREW, 1961), embora em cracídeos ela ocorra segundo SICK (1985).

Agradecimentos. À CAPES, Manomet Bird Observatory, Wilson Ornithological Society, International Council for Bird Preservation - U. S. Section, Wildlife Conservation International e World Nature Association pelo suporte financeiro; a Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental pelo apoio administrativo e ao Instituto Ambiental do Paraná pelo uso das dependências do Parque. À Aderlene Inês de Lara (SPVS), Fernando Costa Straube e Pedro Scherer Neto (MHNC), que contribuíram com bibliografia e valorosas críticas e sugestões ao manuscrito; ao Prof. Sandro Menezes da Silva (UFPR) que corrigiu os termos botânicos; à equipe do Laboratório de Estatísitica da UFPR pela revisão das análises quantitativas; a Washington de Carvalho Júnior pelo auxílio no último ano de coleta de dados e a dois revisores anônimos pelas correções e sugestões.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDREW, R. J. 1961. The displays given by passerines in courtship and reprodutive fighting: a review. **Ibis**, London, **103a**: 315 - 348.

BERNARDES, A. T.; MACHADO, A. B. M. & RYLANDS, A. B. 1990. **Fauna brasileira ameaçada de extinção**. Belo Horizonte, Fundação Biodiversitas para a Conservação da Diversidade Biológica. 62p.

COLLAR, N. J. & GONZAGA, L. P. 1988. Cracid species at risk: the global perspective. **In**: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE LA BIOLOGIA Y CONSERVACION DE LA FAMILIA CRACIDAE. 2. Caracas, **Mem**. ..., FUDENA. p. 53-57.

COLLAR, N. J.; GONZAGA, L. P.; KRABBE, N. **et al.** 1992. **Threatened birds of the Americas**: the ICBP/ IUCN Red Data Book. Cambridge,International Council for Bird Preservation. 1150p.

DELACOUR, J. & AMADON, D. 1973. **Curassows and related birds**. New York, American Museum of Natural History, 247p.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSITCA. 1992. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro. 92 p. (Série Manuais Técnicos em Goeciências, 1).

INSTITUTO DE TERRAS CARTOGRAFIA E FLORESTAS. 1987. **Plano de manejo do Parque Estadual de Vila Rica do Espírito Santo, Fênix, PR**. Curitiba. 86p.

MAACK, R. 198. **Geografia física do Estado do Paraná.** 2 ed. Rio de Janeiro, J. Olympio, Secretaria Cultura Esportes Governo Estado do Paraná. 450p.

NARDELLI, P. M. 1993. **A preservação do Mutum-de-Alagoas, Mitu mitu**. Nilópolis, Zôobotânica Mário Nardelli, 251 p.

PACCAGNELLA, S. G.; ANTONELLI-FILHO, R.; LARA, A. I. de & NETO, P. S. 1994. Observações sobre *Pipile jacutinga* Spix, 1825 (Aves, Cracidae) no Parque Estadual de Carlos Botelho, São Paulo, Brasil. **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (76): 29 - 32.

PARANÁ. 1978. **Cartas climáticas do Estado do Paraná.** Londrina, Instituto Agronômico do Paraná, 38 p.

SILVA, J. L. & STRAHL, S. D. 1991. Human impact on populations of chachalacas, guans and curassows (Galliformes: Cracidae) in Venezuela. **In**: ROBINSON, J. G. & REDFORD, K. H. eds., **Neotropical wildlife use and conservation**. Chicago, University of Chicago. p.37-52.

SICK, H. 1970. Notes on brazilian Cracidae. **Condor**, Lawrence, **72**: 106-108.

__. 1985. **Ornitologia Brasileira, uma introdução**. Brasília, Universidade de Brasília. v. 1. 481p.

SICK, H. & TEIXEIRA, D. M. 1979. Notas sobre aves raras ou ameaçadas de extinção. **Publções avuls. Mus. nac., Rio de J.**, Rio de Janeiro, **62**: 1-39.

TEIXEIRA, D. M. & ANTAS, P. T. Z. 1981. Notes on endangered brazilian Cracidae. **In**: SIMPOSIO INTERNACIONAL SOBRE LA BIOLOGIA Y CONSERVACION DE LA FAMILIA CRACIDAE. 1. Morelos. **Mem.** ... Univ. Nac. Aut. de México, Fac. de Med. Vet. y Zootec. p. 176-186.

TERBORGH, J. 1986. Keystone plant resources in the tropical forest. **In**: SOULÉ, M. E. ed., **Conservation biology: the science of scarcity and diversity**. Sunderland, Sinauer Associates. p. 330 - 344.

VAURIE, C. 1968. taxonomy of the Cracidae (Aves). **Bull. Am. Mus. nat. Hist.**, New York, **138** (4): 135-259.

Recebido em 23.01.1995; aceito em 20.11.1995.

O FATOR DE CONDIÇÃO E ÍNDICE HEPATOSSOMÁTICO COMO INDICADORES DO PERÍODO DE DESOVA DE *ASTYANAX FASCIATUS* DA REPRESA DO LOBO, SÃO PAULO (OSTEICHTHYES, CHARACIDAE)

Geraldo Barbieri[1]
Sandra Maria Hartz[2]
José Roberto Verani[3]

ABSTRACT

THE CONDITION FACTOR AND HEPATOSOMATIC INDEX AS AN INDICATORS OF THE SPAWNING OF *ASTYANAX FASCIATUS* AT LOBO RESERVOIR, SÃO PAULO (OSTEICHTHYES, CHARACIDAE). Females of *Astyanax fasciatus* (Cuvier, 1819) were caught at the Lobo reservoir, São Paulo, Brazil, from February 1991 to January 1992, and the condition factor and hepatosomatic index fluctuations were related with the gonadal development. The condition factor flutuations, estimated with and without gonads ($\phi 1$ and $\phi 2$) were analyzed in relation to the flutuations of the gonadosomatic index. The mean values of $\phi 1$ and $\phi 2$ have a similar evolution but there are some periods in which $\Delta\phi$ ($\phi 1$ - $\phi 2$) appears higher. So, the $\Delta\phi$ (gonad condition) can be used as an indicator of the spawning period for *A. fasciatus*. The fluctuation of the hepatosomatic index suggests that the hepatic depletion occurs during the ovocyte maturation period.

KEYWORDS. Condition factor, hepatosomatic index, *Astyanax fasciatus*, Brazil.

INTRODUÇÃO

Astyanax fasciatus (Cuvier, 1819), popularmente conhecida como "lambari do rabo vermelho", é uma espécie forrageira que ocupa importante lugar na cadeia alimentar do "ecossistema Broa" (represa do Lobo) e é muito apreciada na pesca esportiva. Ocorre desde a América Central até a Argentina (STERBA, 1973). Na represa do Lobo, localizada na região central do Estado de São Paulo, esta espécie é muito abundante.

Objetivou-se analisar a variação do fator de condição e do índice hepatossomático em função do desenvolvimento gonadal de *Astyanax dasciatus* da represa do lobo (São Paulo).

1. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, Caixa Postal 676, CEP 13.565-905, São Carlos, São Paulo, Brasil. (Auxílio CNPq).
2. Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Bento Gonçalves, 9500, CEP 90.540-000, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.
3. Departamento de Hidrobiologia, Universidade Federal de São Carlos, Caixa Postal 676, CEP 13.565-905, São Carlos, São Paulo, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostragens de *Astyanax fasciatus* foram realizadas mensalmente na represa do Lobo (SP), no período de fevereiro/91 a janeiro/92, obtendo-se um total de 699 fêmeas (alguns exemplares foram fixados e estão depositados no Departamento de Hidrobiologia da Universidade Federal de São Carlos). De cada exemplar foram registradas as seguintes variáveis: comprimento total (Lt), em cm; peso total (Wt), peso da gônada (wg) e peso do fígado (wf). Os estádios de maturação gonadal foram definidos segundo escala apresentada para a espécie em BARBIERI **et al.** (1982) e revisada por BARBIERI & BARBIERI (1988). A época de desova foi definida através da análise da variação bimestral dos valores do índice gonadossomático médio (lg), após constatação de relação linear pela origem entre as variáveis envolvidas (BARBIERI **et al.**, 1982). A equação do índice foi representada por: lg= (wg/Wt).100, calculada para cada exemplar.

O fator de condição, parâmetro da relação peso/comprimento, foi estimado segundo metodologia apresentada em RICKER (1971) e discutida em SANTOS (1978), VAZZOLER (1981) e BARBIERI & VERANI (1987). Esse fator foi calculado e analisado, separadamente, considerando-se as seguintes condições: com o peso do ovário ($\phi 1=Wt/Lt^{\theta}$) e sem o peso do ovário ($\phi 2=wt/wg)/Lt^{\theta}$). Com os valores médios de $\phi 1$ e $\phi 2$ foram elaborados gráficos que mostraram suas variações em função do tempo. Para verificar a influência do peso do ovário no fator de condição, foram estimados os valores de $\Delta\phi$, definido pela diferença entre $\phi 1$ e $\phi 2$ e denominado "condição gonadal". O índice hepatossomático (lhs) foi calculado, para cada fêmea, através da equação: lhs=wf/Wt, após constatação de relação linear pela origem entre as variáveis envolvidas. Essa relação foi analisada considerando-se as seguintes situações: fêmeas em início de maturação gonadal (wf_1) e em avançado estágio de maturação (wf_2). Os valores médios dos índices gonadossomáticos (lg) e hepatossomático (lhs), do fator de condição ($\phi 1$ e $\phi 2$) e da condição gonadal foram lançados em gráficos,em função dos bimestres.

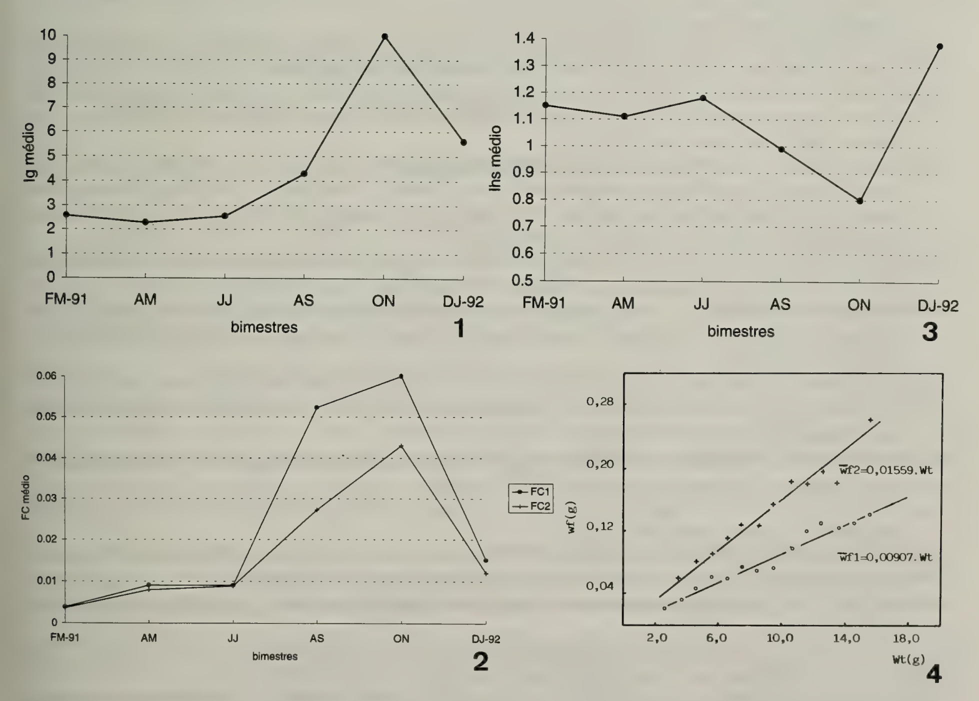
RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação bimestral dos valores médios do índice lg (fig. 1) revela que as fêmeas de *A. fasciatus* da represa do Lobo apresentam período de desova longo, revelando maior atividade reprodutiva no bimestre outubro-novembro a dezembro-janeiro. O fator de condição (fig. 2) pode ser considerado como indicador do período de desova e o ovário mantém significativa influência nos valores deste fator, como pode ser evidenciado através da análise da variação da condição gonadal. Os valores médios do índice hepatossomático (fig. 3) aumentam no bimestre junho-julho, considerado como sendo o período de início de maturação gonadal (BARBIERI & BARBIERI, 1988), e decrescem até o bimestre outubro-novembro quando ocorre a maturação final e desova. A relação entre peso do fígado/peso da fêmea é apresentada na fig. 4, considerando-se as seguintes situações: fêmeas em início de maturação (wf_1) e final de maturação (wf_2).

O fator de condição tem sido amplamente incorporado a modelos matemáticos aplicados à Biologia e como medida do estado fisiológico do peixe. LE CREN (1951) relata as variações que o fator pode apresentar durante o ciclo sexual, enquanto que MacGREGOR (1959) destaca que as condições alimentares têm papel preponderante nas alterações desse fator. Estudos sobre alimentação de *A. fasciatus* da represa do Lobo (BARBOSA, 1982) sugerem que a espécie pode ser classificada como eurifágica, uma vez que utiliza na alimentação uma grande variedade de ítens, principalmente fito e zooplâncton. A estabilidade das populações destes microorganismos na represa do Lobo foi amplamente discutida por MATSUMURA-TUNDISI & TUNDISI (1976), o qual demonstrou que esses itens alimentares estão disponíveis para a espécie em estudo durante todo o ano. Em *A. fasciatus*, verifica-se que o fator de condição está diretamente relacionado com o desenvolvimento gonadal do peixe. Comportamento semelhante tem sido relatado para espécies tanto marinhas como de água-doce, como por exemplo, os

trabalhos de ISAAC-NAHUM & VAZZOLER (1983) para *Micropogonias furnieri* (Demarest, 1823) e HARTZ & BARBIERI (1993), para *Cyphocharax voga* (Hensel, 1869). No entanto, VAZZOLER & VAZZOLER (1965) observaram comportamento inverso com relação a população de *Sardinella aurita* (Cuv. & Val., 1847) na costa centro-sul do Brasil. Para esta espécie, os valores mínimos do fator são encontrados em peixes maduros e máximos em peixes imaturos.

AGOSTINHO (1985) constatou, para *Rhinelepis aspera* (Agassiz, 1829), uma redução progressiva nos valores médios do fator de condição e índice hepatossomático, durante o período de maturação gonadal, atingindo valores mínimos durante a reprodução. Este autor relata que, em *R. aspera*, não apenas o processo reprodutivo, mas também a vitelogênese leva as reservas orgânicas à depleção. Segundo DAHLBERG (1969), peixes que apresentam este comportamento mobilizam não só as reservas lipídicas hepáticas, mas também as reservas musculares e subcutâneas para o processo de maturação. A redução nos valores do fator de condição e índice hepatossomático, durante o período de desova, tem sido atribuída às espécies que apresentam hábito de corte,



Figs. 1 - 4. *Astyanax fasciatus* da represa do Lobo (SP): 1. variação bimestral dos valores médios do índice gonadossomático; 2. do fator de condição e 3. do índice hepatossomático. 4. relação peso do fígado (wf) / peso da fêmea (wt) em início (wf_1) e final de maturação gonadal (wf_2). (FC1=ϕ1; FC2=ϕ2; FC1 - FC2 = $\Delta\phi$).

migração, construção de ninho e cuidado com a prole (AGOSTINHO, 1985). A espécie em estudo não se enquadra nesta categoria de peixes e, enquanto os valores do fator de condição aumentam, os do índice hepatossomático decrescem, atingindo valores mínimos no bimestre outubro-novembro, considerado período de maior atividade reprodutiva. Apesar da diminuição deste índice coincidir com o período de desova, a sua redução não pode ser atribuída ao processo de maturação gonadal, necessitando portanto, de estudos mais aprofundados sobre o tema.

Com estes resultados, coclui-se que, em *A. fasciatus* da represa do Lobo (SP), o fígado está mais relacionado com a mobilização das reservas energéticas necessárias para o processo da vitelogênese e que o fator de condição pode ser considerado um bom indicador do período reprodutivo da espécie.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTINHO, A. A. 1985. **Estrutura da população, idade, crescimento e reprodução de *Rhinelepis aspera* (Agassiz, 1829) (Osteichthyes, Loricariidae) do rio Paranapanema, PR**. 231 p. Tese Dout. em Ciências. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. [Não publicada].

BARBIERI, G. & BARBIERI, M. C. Curva de maturação, tamanho de primeira maturação gonadal e fecundidade de *Astyanax bimaculatus* e *A. fasciatus* da represa do Lobo, Estado de São Paulo (Osteichthyes, Characidae). **Revta Ceres**. Viçosa, **35** (197): 64-77.

BARBIERI, G.; SANTOS, M. V. & SANTOS, J. M. dos. 1982. Época de reprodução e relação peso/comprimento de duas espécies de *Astyanax* (Pisces, Characidae). **Revta Pesq. Agrop. Bras.**, Brasília, **17** (7): 1057-1065.

BARBIERI, G. & VERANI, J. R. 1987. O fator de condição como indicador do período de desova em *Hypostomus* aff. *plecostomus* (Linnaeus, 1758) (Osteichthyes, Loricariidae) na represa do Monjolinho (São Carlos, SP). **Ciênc. e Cult.**, São Paulo, **39** (7):655-658.

BARBOSA, P. M. M. 1982. **Predação dos organismos zooplanctônicos pelo *Astyanax fasciatus* Cuvier, 1819 (Osteichthyes, Characidae), na represa do Lobo ("Broa"), São Carlos - SP.** 133p. Dissertação de Mestrado em Ecologia e Recursos Naturais. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de São Carlos. [Não publicada].

DAHLBERG, M. D. 1969. Fat cycle and condition factors of two species of menhanden, *Brevoortia* (Clupeidae), and natural hybrids from Indian river of Florida. **Am. Midl. Nat.**, Notre Dame, **82**(1):117-126.

HARTZ, S. M. & BARBIERI, G. 1993. Dinâmica quantitativa da alimentação de *Cyphocharax voga* (Hensel, 1869) da lagoa Emboaba, RS, Brasil (Characiformes, Curimatide). **Comun. Mus. Ciênc. PUCRS**, sér. zool., Porto Alegre, **6**:63-74.

ISAAC-NAHUM, V. J. & VAZZOLER, A. E. A. de. 1983. Biologia reprodutiva de *Micropogonias furnieri* (Demarest, 1823) (Teleostei, Scianidae). 1. Fator de condição como indicador do período de desova. **Bolm Inst. Oceanogr.**, São Paulo, **32**(1):63-69.

LE CREN, E. D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch, *Perca fluviatilis*. **J. Anim. Ecol.**, Oxford, **20**(2):201-219.

Mac GREGOR, J. S. 1959. Relation between fish condition population size in the sardine (*Sardinops caerulea*). **Fish. Bull.**, Sacramento, **60**(166):215-230.

MATSUMURA-TUNDISI, T. & TUNDISI, J. G. 1976. Plancton studies in a lacustrine environment. I. Preliminary data on zooplankton ecology of Broa Reservoir. **Oecologia**, New York, **25**:265-270.

RICKER, W. E. 1971. **Methods for assessment of fish production in freshwaters**. Oxford, Blackwell Sci. Publ. 358p.

SANTOS, E. P. dos. 1978. **Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura**. São Paulo, EDUSP, 129p.

STERBA, G. 1973. **Freshwater fishes of the world**. New York, TFH Publ. 878p.

VAZZOLER, A. E. A. M. de. 1981. **Manual de métodos para estudos biológicos de populações de peixes: Reprodução e crescimento**. Brasília, CNPq, Programa Nacional de Zoologia, 106p.

VAZZOLER, A. E. A. M. de. & VAZZOLER, G. 1965. Relation between condition factor and sexual development in *Sardinella aurita* (Cuv. & Val.) **Anais Acad. bras. Ciênc.**, Rio de Janeiro, **37**(supl.):353-359.

Recebido em 10.08.1995; aceito em 12.12.1995.

RELACIONAMENTO DE MÉTODOS DE AGRUPAMENTO POR CORRELAÇÃO DE MATRIZES DE VALORES COFENÉTICOS

Rubens Alves da Cunha [1]

ABSTRACT

RELATIONSHIP OF CLUSTERING METHODS BY CORRELATION OF COPHENETIC MATRICES. Clustering methods are used in order to evaluate their performances using the same data set. The variables are used in their original scale or trasformed by standardization and the similarity between pairs of OTU's is estimated by correlation and taxonomic distance. The resulting similarity matrices are clustered by diferent methods. The resulting matrices of cophenetic values are correlated and these values rearranged in matricial form. These matrices are than clustered by UPGMA. The results showed the cases of better agreement between pairs of clustering methods according to the scale of the variables and to the measure of similarity between pairs of OTU's.

KEYWORDS. Cophenetic correlation, Clustering methods, Phenetics.

INTRODUÇÃO

Quando, para uma dada situação experimental uma análise de agrupamento é indicada, torna-se necessário um procedimento que leve em conta a possibilidade de escalonamento de variáveis, a conseqüente seleção do coeficiente de semelhança e a adequação do método de agrupamento. Nesta situação, os dados experimentais são dispostos em forma matricial do tipo D(n,t) onde n, número de linhas, corresponde a atributos e t, número de colunas, corresponde às OTU's (Unidades Taxonômicas Operacionais), ou seja, elementos que se pretende agrupar. Ocorre que, freqüentemente, os resultados a partir de D(n,t) não são totalmente concordantes. Justifica-se pois um estudo sobre os resultados proporcionados por diferentes métodos de agrupamento, considerando-se ainda o escalonamento das n variáveis e a medida da semelhança entre OTU's.

Neste projeto, a avaliação dos resultados de agrupamento é feita com base em correlação das matrizes de valores cofenéticos resultantes da aplicação de diferentes métodos. A conceituação de correlação cofenética é devida a SOKAL & ROHLF (1962), como medida da representatividade da matriz de semelhanças entre OTU's pelo agrupamento correspondente. As técnicas de agrupamento, em sua grande maioria, estão descritas em SNEATH & SOKAL (1973), ANDERBERG (1973) e DUNN & EVERITT (1982).

1. Departamento de Estatística Aplicada e Computacional / IGCE - UNESP, Rio Claro. SP, CEP 13500-230, Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

Serviram de suporte ao desenvolvimento deste projeto dados morfométricos de *Bombus atratus* Franklin 1913, utilizados por KERR & CUNHA (1990) para a obtenção de estruturas classificatórias, através de análises de agrupamento e de ordenação. Este conjunto de dados é representado por n=43 variáveis quantitativas (caracteres), relacionadas em KERR (1987) e t=72 unidades taxonômicas (OTU's), das quais 23 exemplares são machos, 27 são fêmeas e 22 são rainhas da espécie.

Para a análise pretendida, as variáveis são utilizadas em sua escala original ou transformadas por estandardização. A partir destas matrizes são calculados os coeficientes de correlação linear e de distância taxonômica entre OTU's. Estas matrizes de semelhanças (72 x 72) são então agrupadas por ligação simples (SINGL), ligação completa (COMPL), pelo método ponderado (WPGMA) e não ponderado (UPGMA) de agrupamento aos pares por médias aritméticas e pelo método ponderado de agrupamento com o recurso das somas de Spearman (WPGMS), quando a semelhança entre OTU's é medida por correlação linear. Para semelhança entre OTU's medida por distância taxonômica, são utilizados os métodos SINGL, COMPL, WPGMA, UPGMA e os métodos ponderado (WPGMC) e não ponderado (UPGMC) de agrupamento pela média de centróides. Em cada caso, uma matriz de valores cofenéticos é obtida. Em seguida, todas as matrizes de valores cofenéticos são correlacionadas e os resultados reunidos em forma matricial. Estas matrizes são então submetidas a agrupamento por UPGMA.

RESULTADOS

Do procedimento adotado, resultaram duas matrizes de correlação entre OTU's, sendo uma obtida a partir de variáveis em escala original e outra com as variáveis transformadas por estandardização. Estas matrizes foram submetidas a cinco métodos de agrupamento, quando a semelhança entre OTU's foi medida por correlação e a seis métodos, quando foram estimadas distâncias taxonômicas entre OTU's. De cada aplicação de um dos métodos de agrupamento resultou uma matriz de valores cofenéticos.

As matrizes de valores cofenéticos foram então correlacionadas, segundo o coeficiente de semelhança utilizado; os resultados obtidos dispostos em forma matricial são os constantes das tabelas I e II , nas quais um R ou um S acrescidos às siglas dos métodos de agrupamento indicam, respectivamente, variáveis em escala original e estandardizadas. Na seqüência , estas matrizes de correlação (tab. I, II) foram agrupadas por UPGMA e os fenogramas ilustrativos das inter-relações dos diferentes métodos de agrupamento são os da figuras 1 e 2. Em 1 o coeficiente de correlação cofenética é r = 0,90 e em 2 r = 0,67.

Tabela I. Matriz de correlação entre matrizes de valores cofenéticos dos diferentes métodos de agrupamento. Correlação entre todos os exemplares.

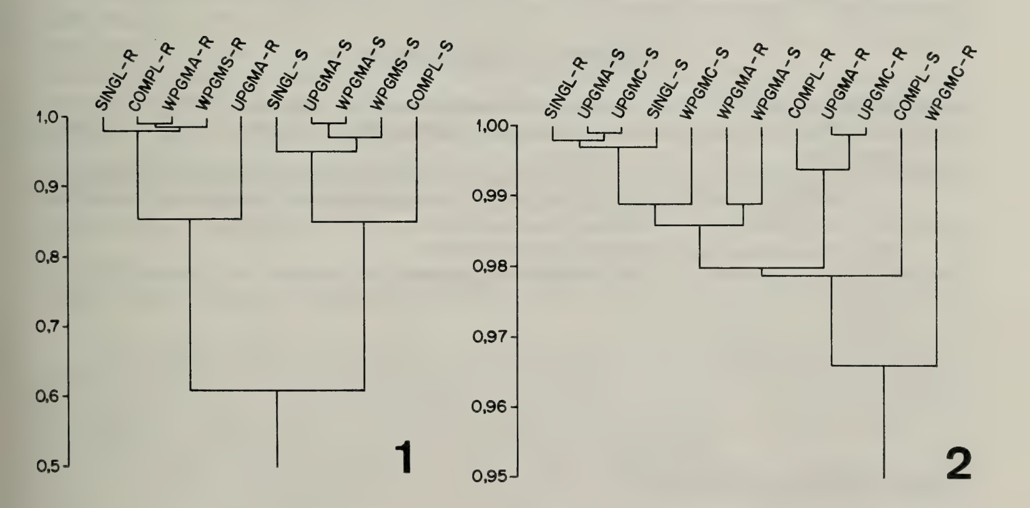
	SINGLR	COMPLR	UPGMAR	WPGMAR	WPGMSR	SINGLS	COMPLS	UPGMAS	WPGMAS	WPGMSS
SINGLR	1.000									
COMPLR	0.977	1.000								
UPGMAR	0.783	0.888	1.000							
WPGMAR	0.984	0.999	0.875	1.000						
WPGMSR	0.973	0.998	0.899	0.998	1.000					
SINGLS	0.445	0.568	0.821	0.550	0.579	1.000				
COMPLS	0.497	0.593	0.743	0.579	0.598	0.811	1.000			
UPGMAS	0.479	0.602	0.841	0.584	0.612	0.962	0.874	1.000		
WPGMAS	0.502	0.619	0.835	0.602	0.628	0.942	0.895	0.994	1.000	
WPGMSS	0.492	0.617	0.865	0.599	0.629	0.947	0.830	0.977	0.963	1.000

DISCUSSÃO

É relativamente comum que, ao serem apresentados os resultados de uma análise de agrupamento, a ilustração seja feita através de fenogramas, aos quais são associados os coeficientes de correlação cofenética. Este coeficiente é interpretado como nível de representatividade da matriz de semelhanças, pois é calculado entre os elementos desta matriz e os elementos da matriz resultante da aplicação de um método de agrupamento (matrizes de valores cofenéticos).

Resultados de uma análise de agrupamento podem, e freqüentemente ocorre, levar a diferentes grupos de OTU's, dependendo da escala da variável (caráter); do número deles que, se pequeno proporciona configurações instáveis, da medida de semelhança entre OTU's e do método de agrupamento utilizado.

No caso presente, uma comparação específica entre cada par de métodos de agrupamento pode ser obtida consultando-se uma das tabelas, respeitadas as condições em que foram obtidas. Por outro lado, os fenogramas ilustram , além dos casos de maior concordância entre métodos, a estrutura de todo o conjunto. Nota-se que na fig.1 estão representados dois grandes grupos de métodos, com semelhança próxima de r = 0,60, reunindo, de um lado, resultados a partir de variáveis em escala original e, de outro, a partir de variáveis estandardizadas. Internamente, os grupos de métodos se assemelham em torno de r = 0,85. Na fig. 2 tais agrupamentos não se revelam. Ainda com referência às figs.1 e 2, pelo menos dois outros aspectos merecem comentários. Quanto ao nível geral de semelhanças, o fenograma em 1 mostra maior homogeneidade do conjunto de métodos, o que pode também ser observado pelos resultados reunidos na tabela II. Ainda,



Figs. 1-2. Fenogramas (UPGMA) ilustrativos das inter-relações de métodos de agrupamento por correlação de matrizes de valores cofenéticos.1) Correlação entre OTU's. Correlação cofenética r = 0,90. 2) Distância taxonômica entre OTU's. Correlação cofenética r = 0,67.

Tabela II. Matriz de correlação entre matrizes de valores cofenéticos dos diferentes métodos de agrupamento. Distância taxonômica entre todos os exemplares.

	SINGLR	COMPLR	UPGMAR	WPGMAR	UPGMCR	WPGMCR	SINGLS	COMPLS	UPGMAS	WPGMAS	UPGMCS	WPGMCS
SINGLR	1.000											
COMPLR	0.977	1.000										
UPGMAR	0.994	0.994	1.000									
WPGMAR	0.990	0.979	0.988	1.000								
UPGMCR	0.994	0.993	0.999	0.987	1.000							
WPGMCR	0.978	0.933	0.959	0.966	0.959	1.000						
SINGLS	0.997	0.964	0.985	0.986	0.985	0.980	1.000					
COMPLS	0.980	0.968	0.979	0.982	0.979	0.955	0.978	1.000				
UPGMAS	0.998	0.978	0.993	0.990	0.993	0.975	0.998	0.983	1.000			
WPGMAS	0.987	0.973	0.984	0.989	0.984	0.964	0.986	0.988	0.990	1.000		
UPGMCS	0.998	0.975	0.992	0.989	0.992	0.977	0.998	0.984	0.999	0.989	1.000	
WPGMCS	0.988	0.939	0.967	0.978	0.967	0.985	0.993	0.968	0.987	0.976	0.988	1.000

o coeficiente de correlação cofenética menor em 2, r = 0,67, pode ser visto como conseqüência de operação entre grandezas próximas, que não permitem encontrar grupos bem definidos, um dos objetivos da análise de agrupamento.

Assim, se resultados de métodos de agrupamento devam ser comparados, mostram-se mais semelhantes COMPL e WPGMA para correlação entre OTU's, com as variáveis em escala original, e UPGMA WPGMA para correlações entre OTU's, com as variáveis transformadas por estandardização (fig. 1). No mesmo sentido, mas utilizando-se de distância taxonômica entre OTU's, os resultados dos mais concordantes são obtidos entre UPGMA e UPGMC, independentemente da escala das variáveis, o que ocorre também com os resultados da utilização do WPGMA (fig. 2).

Agradecimentos: À Universidade Estadual Paulista - UNESP, Rio Claro - SP (proc. 187/71 -IV) e ao "Centro di Ecologia Teorica ed Applicata", Gorizia, Itália, pelas condições de realização de estágio de pós-doutorado. Ao CNPq, pelo apoio financeiro (procs. 200 586-81.5 e 300 213/90-5)

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERBERG, M. R. 1973. **Cluster Analysis for Applications**. New York, Acad., 359 p.

DUNN, G. & EVERITT, B. S. 1982. **An Introduction to Mathematical Taxonomy.** London, Cambridge Univ. 152 p.

KERR, W. E. 1987. Sex determination in bees XVII. Systems of caste determination in the Apinae, Meliponinae and Bombinae and their Phylogenetical implications. **Revta bras.Genet**. Ribeirão Preto, **10**:685-694.

KERR, W. E. & CUNHA, R. A.. 1990. Sex determination in bees XXVI. Masculinism of workers in the Apidae. **Revta bras. Genet**., Ribeirão Preto, **13**:479-489

SNEATH, P. H. A. & SOKAL, R. R. 1973. **Numerical Taxonomy**. San Francisco ,W.H. Freeman, 573 p.

SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. 1962 .The comparison of dendrograms by objective methods. **Taxon**, Washington- DC, **11**:33-40.

Recebido em 04.05.1995; aceito em 13.02.1996.

DOS NUEVAS ESPECIES SUDAMERICANAS DE *SELENOPS* (ARANEAE, SELENOPIDAE)

José Antonio Corronca [1]

ABSTRACT

TWO NEW SOUTH AMERICAN SPECIES OF *SELENOPS* (ARANEAE, SELENOPIDAE). *Selenops lavillai* sp. n. from Venezuela, Perú y Brazil and *S. tomsici* sp. n., from Perú, are described and illustrated.

KEYWORDS. Araneae, Selenopidae, *Selenops*, new species, South America.

INTRODUCCIÓN

El género *Selenops* Latreille, 1819 (especie tipo *Selenops radiatus* Latreille), es de distribución cosmotropical y cuenta actualmente con 85 especies y 3 subespecies descriptas, de las cuales sólo 10 son sudamericanas (CORRONCA, en prensa). Revisiones fueron realizadas por MELLO-LEITÃO (1918) y LINS DUARTE (1978) para Brasil y BIRABÉN (1953) para la Argentina. Hasta la fecha se desconocía la fauna de selenópidos de Perú y Venezuela, mientras que la brasileña estaba poco estudiada. Al realizar la revisión de la familia Selenopidae para América del Sur (CORRONCA, 1995), se encontró nuevas especies de *Selenops*, *S. lavillai* y *S. tomsici*, esta última endémica de Perú.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo se contó con ejemplares de las siguientes colecciones: CAS, California Academy of Sciences, San Francisco (C. Griswold y D. Ubick); MCN, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (E. H. Buckup); MNRJ, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (A. T. da Costa); USNM, United States National Museum, Smithsonian Institution, Washington (J. Coddington).

Las medidas se dan en milímetros. Palpos y epiginos fueron disecados y aclarados con ácido láctico al 95% a baño de María por 20 minutos. Las abreviaturas utilizadas son: AA, ancho del abdomen;

---

1. INSUE-Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina. (Becario CONICET-Fundación Miguel Lillo).

AC, ancho del cefalotórax; AE, ancho del esternón; AL, ancho del labio; d, dorsal; Fe, fémur; LA, longitud del abdomen; LC, longitud del cefalotórax; LE, longitud del esternón; LL, largo del labio; LT, longitud total; Mt, metatarso; OLA, ojos laterales anteriores; OLP, ojos laterales posteriores; OMA, ojos medianos anteriores; OMP, ojos medianos posteriores; Pat+Ti, patela+tibia; p, prolateral; r, retrolateral; Ta, tarso y v, ventral.

Selenops lavillai sp. n.
(Figs. 1-3)

Tipo. Holotipo ♂, Madre de Dios (12º 50'S 69º 17'W), Perú, 12.IX.1984, T. Erwin col. (USMN).

Etimología. El nombre de la especie es un patronímico en honor al Dr. Esteban O. Lavilla.

Diagnosis. El macho de *Selenops lavillai* es afín a *S. cocheleti* Simon, 1880, *S. rapax* Mello-Leitão, 1929 y *S. melanurus* Mello-Leitão, 1923, por presentar un émbolo largo y delgado que recorre más de la mitad del bulbo genital. Pero se diferencia por tener la apófisis tibial retrolateral bífida, con la rama dorsal con extremo puntiagudo (figs. 1, 2), émbolo largo, gira 3/4 de la curvatura del bulbo genital sobrepasando el extremo del conductor (fig. 3) y por la forma del conductor (fig. 1).

Holotipo ♂. Cefalotórax castaño rojizo claro, surcos cervicales oscuros, radiales y dorsal más oscuros. Detrás de los OMA dos líneas castañas que se adelgazan hasta unirse antes de la intersección de los surcos cervicales. Borde torácico y clípeo castaño rojizo con pelos setiformes negros. Dorso del cefalotórax con pubescencia blancuzca con pelos negros, cortos, dispersos. Segmento basal del quelícero castaño claro con abundantes pelos blancos y una mancha lanceolada gris claro en la parte distal. Labio y enditos pardo oscuros. Esternón amarillento claro con reborde pardo y largos pelos blancuzcos. Abdomen: dorso, blancuzco con mancha central lanceolada, castaño-grisáceo, posteriormente ensanchada, con pequeños puntos gris oscuros sin llegar al ápice. Pubescencia dorsal castaña con largos pelos castaño oscuros, esparcidos; ápice con largos pelos blanquecinos dispuestos en mechones. Laterales del abdomen, desde la porción media, con puntitos oscuros hasta cerca del ápice. Hileras pardo claras. Vientre amarillento claro con largos pelos blanquecinos en los laterales. Patas amarillentas, con dos bandas transversales gris en las tibias. Porción basal de los metatarsos castaño rojizo claro aclarándose distalmente. Palpos amarillentos con el extremo del címbio gris. Quelíceros: retromargen con 2 dientes subiguales separados por una vez y media la base del diente proximal. Promargen con 3 dientes, medio mayor y distal mayor que el proximal (2-1-3), dientes medio-distal separados por la mitad de la base del diente medio y dientes medio-proximal contiguos. Palpo del macho: apófisis tibial retrolateral con rama dorsal más larga que la ventral, puntiaguda. Extremo de la rama ventral redondeada (figs. 1-2), ambas apófisis aplanadas. Bulbo genital: pecíolo (P) lanceolado, largo y con una punta muy aguda hacia el alvéolo. Subtégulo (ST) anular subcuadrangular con 2 anillos bien marcados. Tégulo (T) bien desarrollado y émbolo (E), de base ancha, termina en una pequeña punta plana a modo de flecha. Conductor (C) de base ancha, en forma de pico con los extremos poco desarrollados (figs. 1, 3). Apófisis media (AM) con una rama sigmoidea (fig. 2).

Medidas: LT 7,30; LC 3,30; AC 3,70; LA 3,80; AA 2,80; LL 0,63; AL 0,58; LE 1,90; AE 1,65. Ojos: OMA 0,20; OLA 0,13; OMP 0,20; OLP 0,25. Distancias: OMA-OMA 0,15; OMA-OLA 0,28; OMA-OMP 0,08; OMA-OLP 0,53; OMP-OMP 0,63; OMP-OLP 0,25;

OMP-OLA 0,18; OLP-OLP 1,38; OLA-OLA 1,33. Patas: 2341. Largo I/II/III/IV: Fe 4,3/4,6/4,4/4,6; Pat+Ti 5,6/5,8/5,0/5,0; Mt 4,0/4,0/3,9/3,9; Ta 1,9/2,0/1,7/1,7. Total: 15,80/16,40/15,00/15,20. Espinación: Pata I: Fe p1-1-1, d1-1-1, r0-0-2; Ti p1-1-0, d1-1-0, r1-1-0, v2-2-2; Mt p0-1-0, r0-1-0, v2-2-0; II: Fe p0-0-1, d1-1-1, r0-2-1; Ti p2-0-0, d0-1-0, v2-2-2, r2-0-0, Mt p2-0, v2-2, r2-0; III: Fe p0-0-2, d 1-1-1, r0-0-2, Ti p0-2-0, r0-2-0, v2-2; Mt p2-0, r2-0, v2-2; IV: Fe p 0-0-2, d1-1-1, r0-0-2, Ti p0-2-0, r0-2-0, v2-2, Mt p2-0, r2-0, v2-2.

Observaciones. Esta especie presenta mechones de pelos blancos en la parte posterior del abdomen, carácter encontrado también en *S. annulatus* Simon, 1876, *S. intrincatus* Simon, 1909 y *S. zairensis* Benoit, 1968, especies que se distribuyen en la costa centro-oeste de África desde Senegal hasta el Congo.

Distribución. Venezuela, Brasil, Perú.

Material examinado. VENEZUELA. **Bolívar:** Río Caura, Campamento Cecilia Magdalena, 1 ♂, 27.IV.1957, Azambuya col. (CAS). BRASIL. **Amazonas**: Manaus, Reserva Campina, 1 ♂, 30.I.1994, A. Brescovit col. (MCN 25085); **Bahía**: 1 ♂ (MNRJ 2240).

Selenops tomsici sp. n.

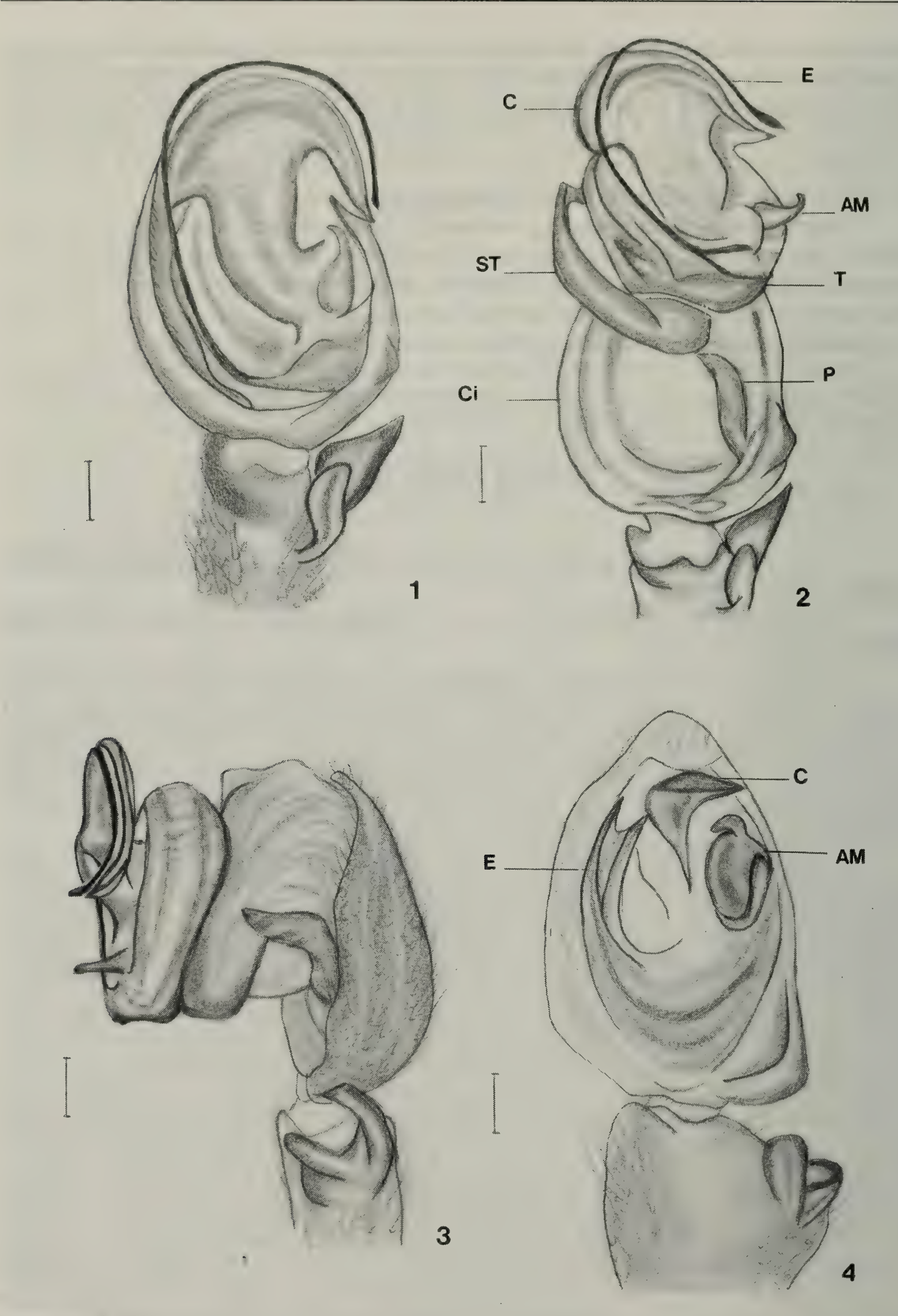
(Figs. 4-8)

Tipo. Holotipo ♂, 2 Km SE de Cabo Blanco, XI.1941, Col. R. Walls col. y paratipo ♀, Mallares, Perú (CAS).

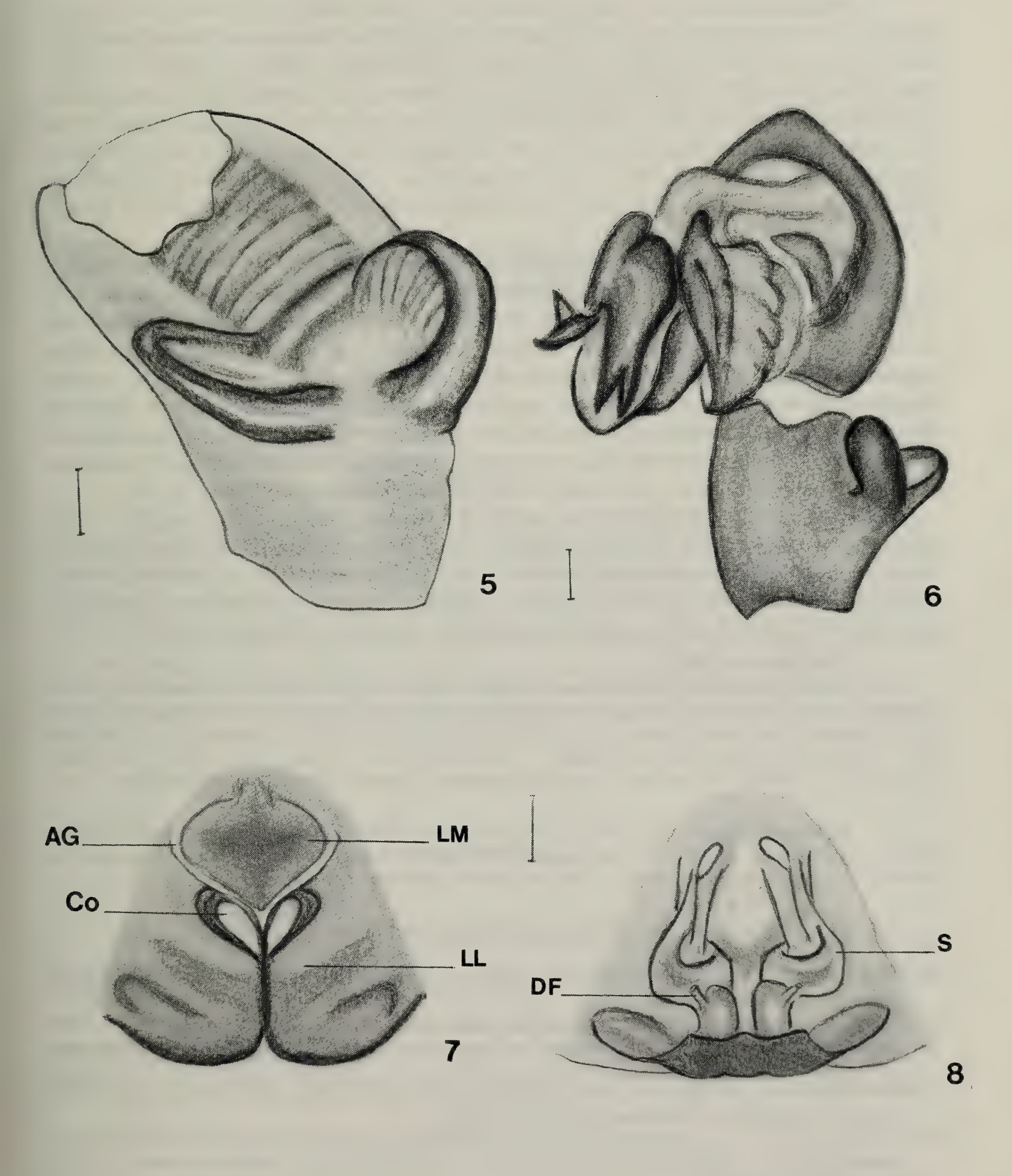
Etimología. El nombre de la especie es un patronímico en honor al Prof. Zlatko Tomsic, mi maestro y amigo.

Diagnosis. *Selenops tomsici* comparte con *S. maranhensis* Mello-Leitão, 1918 la presencia de una apófisis tibial con la rama ventral poco mayor que la dorsal (figs. 4, 5), pero se diferencia por la presencia de émbolo corto, con el extremo bífido y por presentar la apófisis media dividida en dos ramas subiguales (figs. 4, 6). Epigino de la hembra más largo que ancho, grandes lóbulos laterales con concavidades oblicuas y lóbulo medio romboidal con el vértice posterior alargado (fig. 7).

Holotipo ♂. Cefalotórax castaño rojizo claro, región cefálica y surcos más oscuros. Detrás de los OMA con una mancha triangular clara que termina antes de la unión de los surcos cervicales. Surco dorsal alargado. Dorso del cefalotórax con pubescencia blancuzca con pelos negros setiformes esparcidos. Borde torácico y clípeo con largos pelos castaños y blancos; dos en el lado externo a los OLP. Quelíceros castaño rojizo claro. Labio y enditos castaño claros, aclarándose anteriormente. Esternón pardo con reborde más oscuro. Abdomen: pardo-amarillento con pubescencia dorada y pelos castaño claros que forman manchas difusas. Laterales del abdomen con pequeños puntos negros en el tercio posterior. Hileras amarillentas. Vientre castaño-pardusco con pubescencia dorada. Patas castaño claras. Palpo castaño. Quelíceros: retromargen con 2 dientes subiguales separados por dos veces la base del diente proximal y promargen con 3 dientes medio mayor y proximal mayor que el distal (2-3-1), medio-proximal contiguos y medio-distal separados por la mitad de la base del diente medio. Palpo del macho: apófisis tibiales con 2 ramas de diferentes tamaño y forma (figs. 4, 5). Apófisis dorsal más pequeña y ensanchada, ambas aplanadas y de bordes redondeados. Bulbo genital: pecíolo (P) subtriangular. Subtégulo (ST) anular subpiramidal, con 3 anillos (fig. 6). Tégulo (T) bien desarrollado. Émbolo (E) de base ancha, globosa (fig. 6) y de tipo cónico, corto, aplanado en el tercio distal, termina en una punta bífida (figs. 4, 6). Apófisis media (AM) con dos ramas y forma del conductor (C, fig. 4).



Figs. 1-4. *Selenops lavillai* sp. n.: 1, palpo, ventral; 2, expandido, ventral; 3, expandido, retrolateral. 4, *S. tomsici* sp. n.: palpo ventral (AM, apófisis media; C, conductor; Ci, cimbio; E, émbolo; P, pecíolo; ST, subtégulo; T, tégulo). Barra: 0,2 mm.



Figs. 5-8. *Selenops tomsici* sp. n.: 5, apófisis tibial, retrolateral superior; 6, expandido, ventral; 7, epigino, ventral; 8, vulva mostrando espermatecas y ducto de fertilización. (AG, aperturas genitales; Co, concavidades; DF, ducto de fertilización; LL, lóbulo lateral del epigino; LM, lóbulo medio del epigino; S, espermateca). Barra: 0,2 mm.

Medidas: LT 6,60; LC 3,45; AC 3,50; LA 3,15; AA 2,80; LL 0,50; AL 0,70; LE 1,85; AE 1,90; Ojos: OMA 0,18; OLA 0,13; OMP 0,25; OLP 0,30; Distancias: OMA-OMA 0,25; OMA-OLA 0,35; OMA-OMP 0,10; OMA-OLP 0,58; OMP-OMP 0,70; OMP-OLP 0,30; OMP-OLA 0,18; OLP-OLP 1,63; OLA-OLA 1,30. Patas: 2341. Largo I/II/III/IV: Fe 4,2/4,8/4,8/4,7; Pat+Ti 5,5/6,2/5,5/5,2; Mt 3,7/4,1/3,9/3,8; Ta 1,6/1,6/1,4/1,5. Total: 15/16,7/15,6/15,2. Espinación: pata I: Fe p1-1-1, d1-1-1, r0-1-2, Ti p1-0-1, d1-0-1, r1-0-1, v 2-2-2, Mt p0-1-0, v2-2, II: Fe p1-0-2, d1-1-1, r0-1-2, Ti p1-0-1, d0-1-0, r1-0-1, v2-2-2, Mt p0-1-0, v2-2, III: Fe p1-0-2, d1-1-1, r0-1-2, Ti p1-0-1, r1-0-1, v2-2-0, Mt p0-1-0, v2-2, IV: Fe p1-0-2, d1-1-1, r0-0-2, Ti p0-0-1, r1-0-1, v2-2-0, Mt p0-1-0, v2-2.

Paratipo ♀. Coloración semejante al macho excepto que las patas muestran las siguientes manchas: Fe I, IV; 2 bandas transversales, p; Fe II,III, 3; Pat I-IV, 1 mancha v; Ti I-IV, 2 manchas p y 2 r; Mt I-III oscuros; Mt IV con 2 zonas oscuras: una en la base y otra distal. Palpo pardo oscureciéndose hacia el tarso, desde la tibia variegado. Genitalia. epigino más largo que ancho. Lóbulo medio (LM) romboidal, anterior, con el vértice posterior muy alargado (fig. 6) y parte anterior con una proyección mediana en forma de tallo. Lóbulos laterales (LL) bien desarrollados, aperturas genitales (AG) a los lados del lóbulo medio, ampliamente separadas. Aberturas secundarias (AS) en los lóbulos laterales, próximas (fig. 7). Vulva: espermatecas (S) separadas con lóbulos laterales (fig. 8).

Medidas: LT 9,30; LC 3,90; AC 4,20; LA 5,40; AA 3,70; LL 0,60; AL 0,75; LE 2,20; AE 2,00. Ojos: OMA 0,23; OLA 0,13; OMP 0,28; OLP 0,38. Distancias: OMA-OMA 0,30; OMA-OLA 0,58; OMA-OMP: 0,15; OMA-OLP 0,90; OMP-OMP 0,93; OMP-OLP 0,40; OMP-OLA 0,17; OLP-OLP 2,03; OLA-OLA 1,78. Patas: longitud y espinación no registradas pues todas las hembras examinadas contaban con las patas sueltas en el frasco.

Distribución. Perú.

Material examinado. PERÚ. **Lima**: Quebrada Verde, 1 ♂, 5.VI.1939, M. Hibbard col. (CAS); Quebrada Verde, 2 ♀, 1 inmad., P. Aguilar col. (CAS); Quebrada Chamaral, 1 ♀, 11.V.1941, H.E.F. col. (CAS); Quebrada Mogollón, 3 inmad., 6.VI.1939, D.L.F. & H.E.F. col. (CAS). Mallares, 4 ♀, 13.VII.1941, H.E.F. & D.L.F. col. (CAS); Valle de Pariñas, 2 ♀, 21.V.1929, D.L.F. & H.E.F. col. (CAS); Cascas cerca de Trujillo, 2 ♀. II.1942, W. Weyrauch col. (CAS); Quiroz, 3 inmad., 26.XII.1940, H.E.F. & D.L.F. col. (CAS).

Agradecimientos. Al CONICET sin cuyo apoyo sería imposible la realización de este trabajo, a la Fundación Miguel Lillo por permitirme el uso de su equipamiento, a los curadores de los museos por el préstamo del material y a los dos árbitros anónimos por sus sugerencias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIRABÉN, M. 1953. Selenópidos Argentinos (Araneae). **Publnes Misión Estud. Patol. reg. argent. Jujuy**, Jujuy, **24**(83-84): 103-113.

CORRONCA, J. A. 1995. **Contribución al conocimiento del género *Selenops* Latreille, 1819 (Araneae, Selenopidae), para América del Sur**. 199 f. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán (No publicada).

CORRONCA, J. A. (en prensa). Catálogo de las especies de la familia Selenopidae Simon, 1887 (Araneae). **Acta Zool. Lilloana**, Tucumán, **44**(2).

LINS DUARTE, P. F. 1978. **O gênero *Selenops* Dufour in Latreille, 1819, no Brasil (Araneae-Selenopidae).** 71 f. Dissertação Mestrado, Zool., Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. (No publicada).

MELLO-LEITÃO, C. F. de. 1918. Drassoideas do Brasil. **Archos. Esc. sup. Agric. Med. veter.**, Niterói, **2**: 17-74.

Recebido em 16.11.1994; aceito em 24.11.1995.

ISÓPODOS TERRESTRES (CRUSTACEA, ONISCIDEA) DE SANTA CATARINA E RIO GRANDE DO SUL, BRASIL[1]

Paula Beatriz de Araujo[3]
Ludwig Buckup[2]
Georgina Bond-Buckup[2,4]

ABSTRACT

TERRESTRIAL ISOPODS (CRUSTACEA; ONISCIDEA) FROM SANTA CATARINA AND RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL. In samples of terrestrial isopods collected in the States of Santa Catarina and Rio Grande do Sul, Brazil, 14 species were identified. Seven were not previously recorded: *Burmoniscus meeusei* (Holthuis, 1947), *Neotroponiscus daguerrii* (Giambiagi de Calabrese, 1939), *Porcellio scaber* Latreille, 1804, *P. dilatatus* Brandt, 1833, *Porcellionides sexfasciatus* (Koch, 1847), *Cubaris murina* Brandt, 1833 and *Armadillidium nasatum* Budde-Lund, 1885. The species *Benthana picta* (Brandt, 1833), *Atlantoscia floridana* (Van Name, 1940), *Balloniscus sellowii* (Brandt, 1833), *Porcellio laevis* Latreille, 1804, *Porcellionides pruinosus* (Brandt, 1833) and *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804) show a more widespread distribution that formerly recorded. A diagnostic description with illustrations is given to the species as well as maps with records in the study area.

KEYWORDS. Isopoda, Oniscidea, Southern Brazil.

INTRODUÇÃO

Mais de 200 espécies de isópodos terrestres são conhecidas para a Região Neotropical. No Brasil, os trabalhos sobre a sistemática do grupo apóiam-se, principalmente, em exemplares coletados nas Regiões Sudeste, Nordeste e Norte.

As primeiras informações sobre os isópodos terrestres do sul do Brasil são de VERHOEFF (1941), contendo a descrição de *Benthana longicornis* e *Brasilocellio nodulosus*, (atualmente *Neotroponiscus nodulosus*) ambas de Nova Teutônia (SC).

---

1. Parte da dissertação de Mestrado da primeira autora, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná. Auxílio FAPERGS proc. nº 395/90.
2. Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Paulo Gama, 40. CEP 90040-060, Porto Alegre, RS, Brasil.
3. Escola Técnica de Comércio, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Ramiro Barcelos, 2777. CEP 90035-007, Porto Alegre, RS, Brasil.
4. Pesquisadora do CNPq.

CAMARGO (1954, 1955) registrou para Porto Alegre, RS, a ocorrência de *Armadillidium vulgare* (Latreille, 1804), *Metoponorthus pruinosus*, atualmente *Porcellionides pruinosus* (Brandt, 1833), *Philoscia picta*, atualmente *Benthana picta* (Brandt, 1833). GRUNER (1955) e LEMOS DE CASTRO (1958) trataram de *Benthana picta* (citada para Blumenau, SC) e da redescrição de *B. longicornis*. ANDERSSON (1960) examinou material de Nova Teutônia, redescrevendo *Benthana longicornis* e *Brasilocellio nodulosus*, descrevendo *Pectenoniscus angulatus*, *Trichorhina brasiliensis* e *Brasilocellio plaumanni* e citando *Porcellionides pruinosus*. LEMOS DE CASTRO (1976) apresentou a distribuição geográfica de *Balloniscus sellowii*, citando a espécie para Porto Alegre e Bento Gonçalves, RS e, em 1985, redescreveu *Atlantoscia alceui* Ferrara & Taiti, 1981, atualmente *A. floridana* (Van Name, 1940), citando-a para Guaíba, RS. ARAUJO & BUCKUP (1994a, 1994b) descreveram *Trichorhina acuta*, *Benthana taeniata* e *Phalloniscus meridionalis* com registros em várias localidades de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Tendo como objetivo a ampliação do conhecimento sobre a composição da fauna de isópodos terrestres do sul do Brasil, foram realizados trabalhos de coleta em diversos pontos dos territórios dos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas foram realizadas nos Estados de Santa Catarina e Rio Grande do Sul, Brasil, utilizando-se o método de captura manual no local ou captura de exemplares a partir de coleta de folhedo. Ocasionalmente, utilizou-se o Funil de Berlese. Os isópodos foram comumente encontrados em pátios de residências, em terrenos baldios, sob pedras, madeira, tijolos, folhas caídas e lixo. Nos ambientes não urbanos, foram encontrados sob folhas, pedras e troncos caídos, em árvores e em bromeliáceas.

Examinaram-se as coleções do Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (MCNF) e do Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Buenos Aires, Argentina (MACN). O material coletado encontra-se depositado no Setor de Crustáceos Superiores, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). A maior parte do material examinado foi coletado por P. B. Araujo.

Para obtenção dos tamanhos máximos, considerou-se a medida da margem anterior da cabeça até o ápice do telso (comprimento) e a medida na altura do quarto ou quinto pereionito (largura). As medidas referem-se aos maiores exemplares e estão expressas em milímetros. As medidas dos nódulos laterais foram obtidas segundo VANDEL (1962) sendo que nas espécies onde o tegumento se apresenta endurecido, os nódulos foram representados diretamente nas ilustrações de corpo inteiro (fig.39). Abreviaturas no texto: ov, ovígera; j, jovem.

PHILOSCIIDAE

Chave para os gêneros no sul do Brasil.

1. Exito da maxílula com dentes ctenados (figs. 3,7); exópodo do pleópodo 1 do macho com expansão dentiforme dirigida para fora (figs.4,10) .... *Benthana*
   Exito da maxílula com dentes fendidos (figs. 13,17); exópodo do pleópodo 1 do macho sem expansão dentiforme (figs.14,20) 2

2(1). Endito do maxilípodo sem penicílio (fig.12); epímeros dos pleonitos visíveis em vista dorsal (fig. 11) .... *Atlantoscia*
   Endito do maxilípodo com penicílio (fig.19a); epímeros dos pleonitos não visíveis em vista dorsal (fig. 15) .... *Burmoniscus*

Chave para as espécies de *Benthana* Budde-Lund, 1908 no sul do Brasil.

1. Antenas com a porção distal do quinto artículo do pedúnculo e a extremidade proximal do primeiro artículo flagelar brancos ou amarelados; endópodos dos urópodos quase do comprimento dos exópodos (fig. 1) .... *B. picta*
   Antenas marrom uniforme; endópodos dos urópodos atingem a metade do comprimento dos exópodos (fig.5) .... *B. longicornis*

***Benthana picta* (Brandt, 1833)**

(Figs. 1-4, 64)

Philoscia picta BRANDT, 1833:183.
Philoscia (Benthana)picta; BUDDE-LUND, 1908:289, fig.43, pl.16.
Benthana picta; VERHOEFF, 1941:121.

Medidas. Macho: comprimento 11,5 e largura 4,1; fêmea: comprimento 12,0 e largura 5,1.

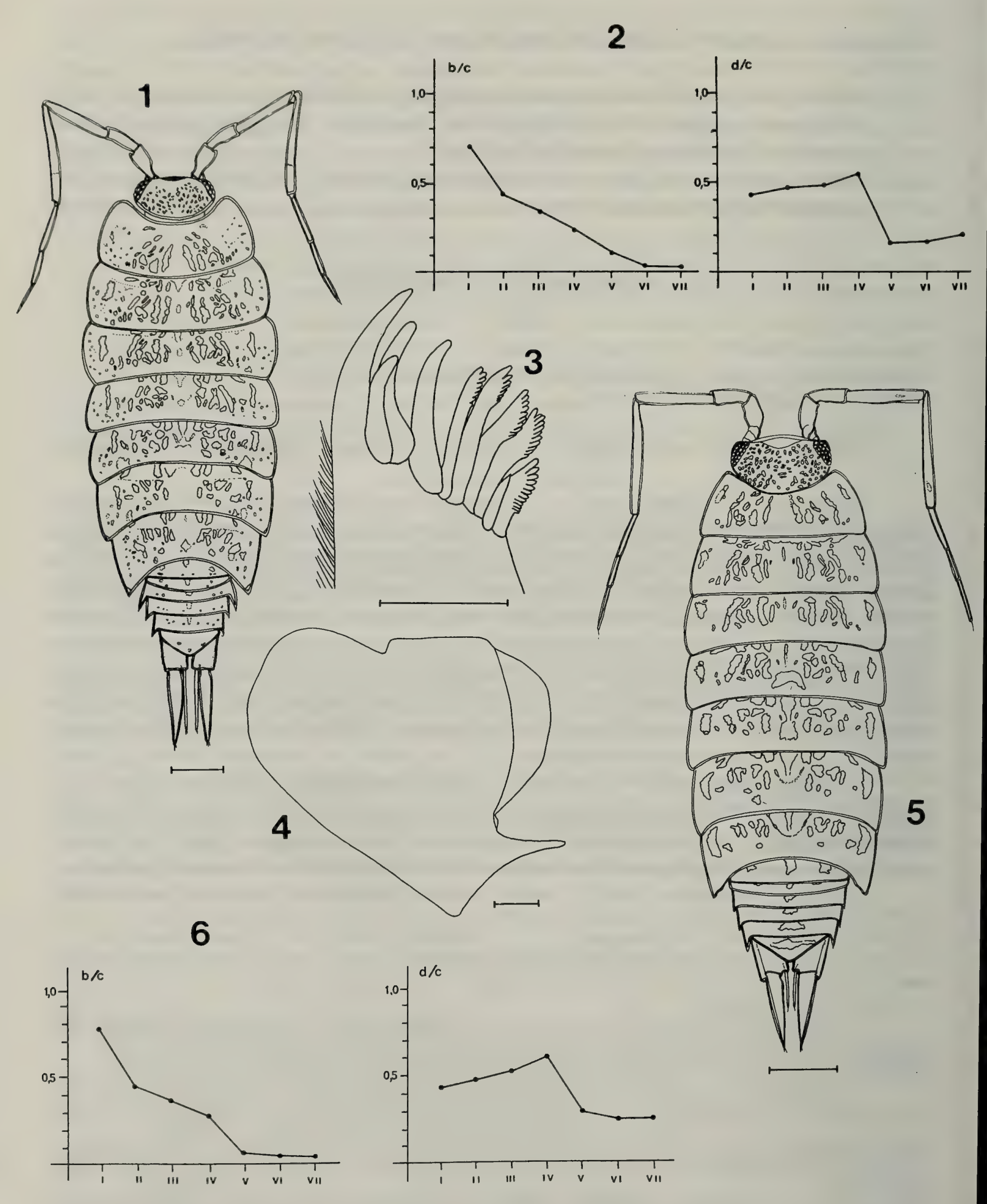
Macho em vista dorsal (fig.1). Tegumento liso, brilhante. Posição dos nódulos laterais (fig.2). Pigmento castanho escuro com manchas amareladas. Antenas com a porção distal do quinto artículo do pedúnculo e a extremidade proximal do primeiro artículo flagelar brancos ou amarelados. Olhos com 22-24 omatídios. Telso com extremidade obtusa. Antenas, quando distendidas para trás, alcançam o sexto pereionito; flagelo ligeiramente mais longo que o quinto artículo do pedúnculo com artículos intermediário e apical de tamanho semelhante. Exito da maxílula com 4+6 (5 ctenados) dentes (fig.3). Maxila com os 2 lobos igualmente desenvolvidos. Maxilípodos com 2 dentes na borda superior do endito, próximos da borda lateral externa. Endópodos dos urópodos longos, quase do comprimento dos exópodos.

Machos: pereiópodo 1 com mero e carpo densamente cerdosos. Exópodo do pleópodo I cordiforme com curvatura suave entre a extremidade distal e o ápice da expansão dentiforme (fig.4); endópodo com pequenas cerdas na extremidade distal. Pleópodo 2 com exópodo subtriangular; endópodo com a extremidade distal extremamente afilada.

Material examinado. BRASIL. **Santa Catarina**: Faxinal dos Guedes, 2 ♀ ov, 19.I.1991 (UFRGS 1704); Ponte Serrada, 2 ♂, 2 ♀, 19.I.1991 (UFRGS 1702); Catanduvas, 19 ♂, 24 ♀, 3 ♀ ov, 19.I.1991 (UFRGS 1700, 1706); Joaçaba, 2 ♂, 1 ♀, 19.I.1991 (UFRGS 1701); Campos Novos, 10 ♂, 1 ♀, 5 ♀ ov, 18.I.1991 (UFRGS 1705); São Joaquim, 1 ♀ ov, 18.I.1991 (UFRGS 1703); **Rio Grande do Sul:** Erechim, 6 ♂, 4 ♀, 1 ♀ ov, 23.I.1991 (UFRGS 1698); Fontoura Xavier, 13 ♂, 25 ♀, 3 ♀ ov, 01.II.1991 (UFRGS 1699).

Distribuição. Espírito Santo, Brasil, a Buenos Aires, Argentina (LEMOS DE CASTRO (1958). Novos registros para Santa Catarina e Rio Grande do Sul (fig.64).

Discussão. É a espécie do gênero que apresenta a maior área de distribuição no sul do Brasil. Concorda-se com LEMOS DE CASTRO (1958) de que a citação *de B. picta* para a Argentina por GIAMBIAGI DE CALABRESE (1931) pode não estar correta. A descrição é incompleta e não refere a forma do exópodo do pleópodo 1 do macho e exito da maxílula com dentes ctenados. Ainda, as ilustrações fornecidas sugerem que os espécimes não correspondem a *B. picta,* pois mostram os endópodos dos urópodos



Figs. 1-6. *Benthana picta:*1, ♂ dorsal; 2, coordenadas b/c d/c dos nódulos laterais; 3, exito da maxílula; 4, exópodo do pleópodo 1. *B. longicornis:*5, ♂ dorsal; 6, coordenadas b/c e d/c dos nódulos laterais. Escalas: figs. 1, 5: 1mm; fig. 3: 0,1 mm; fig. 4: 0,2 mm.

muito curtos. Assume-se que as citações de CAMARGO (1954, 1955) de *Philoscia picta* correspondam, na verdade, a *Balloniscus sellowii*.

***Benthana longicornis* Verhoeff, 1941**
(Figs. 5-10, 64)

Benthana longicornis VERHOEFF, 1941:121, figs.1-6.

Medidas. Macho: comprimento 7,3 e largura 2,6; fêmea: comprimento 10,4 e largura 3,9.

Macho em vista dorsal (fig.5). Tegumento liso, brilhante. Posição dos nódulos laterais (fig.6). Pigmento castanho-escuro com manchas amareladas. Antenas marrom uniforme. Olhos com 23-24 omatídios. Telso triangular com ápice obtuso. Antenas, quando distendidas para trás, alcançam o sexto pereionito; flagelo ligeiramente mais longo que o quinto artículo do pedúnculo com o artículo intermediário menor. Exito da maxílula com 4+6 (5 ctenados) dentes (fig. 7). Lobo externo da maxila com margem interna reta (fig. 8). Maxilípodos com 2 dentes na borda superior do endito precedidos de pequena saliência próxima à borda lateral externa. Endópodos dos urópodos atingem a metade do comprimento dos exópodos.

Machos: pereiópodo 1 com mero e carpo densamente cerdosos (fig.9). Exópodo do pleópodo 1 cordiforme com curvatura acentuada entre a extremidade distal e o ápice da expansão dentiforme (fig. 10); endópodo sem particularidades. Exópodo do pleópodo 2 subtriangular; endópodo com ápice afilado.

Material examinado. BRASIL. **Santa Catarina**: Nova Teutônia, 4 ♂, 4 ♀, 22.I.1991 (UFRGS 1505); 3 ♂, 6 ♀, 18.V.1992 (UFRGS 1506).

Distribuição. Somente registro na localidade tipo: Nova Teutônia, Santa Catarina, Brasil (fig.64).

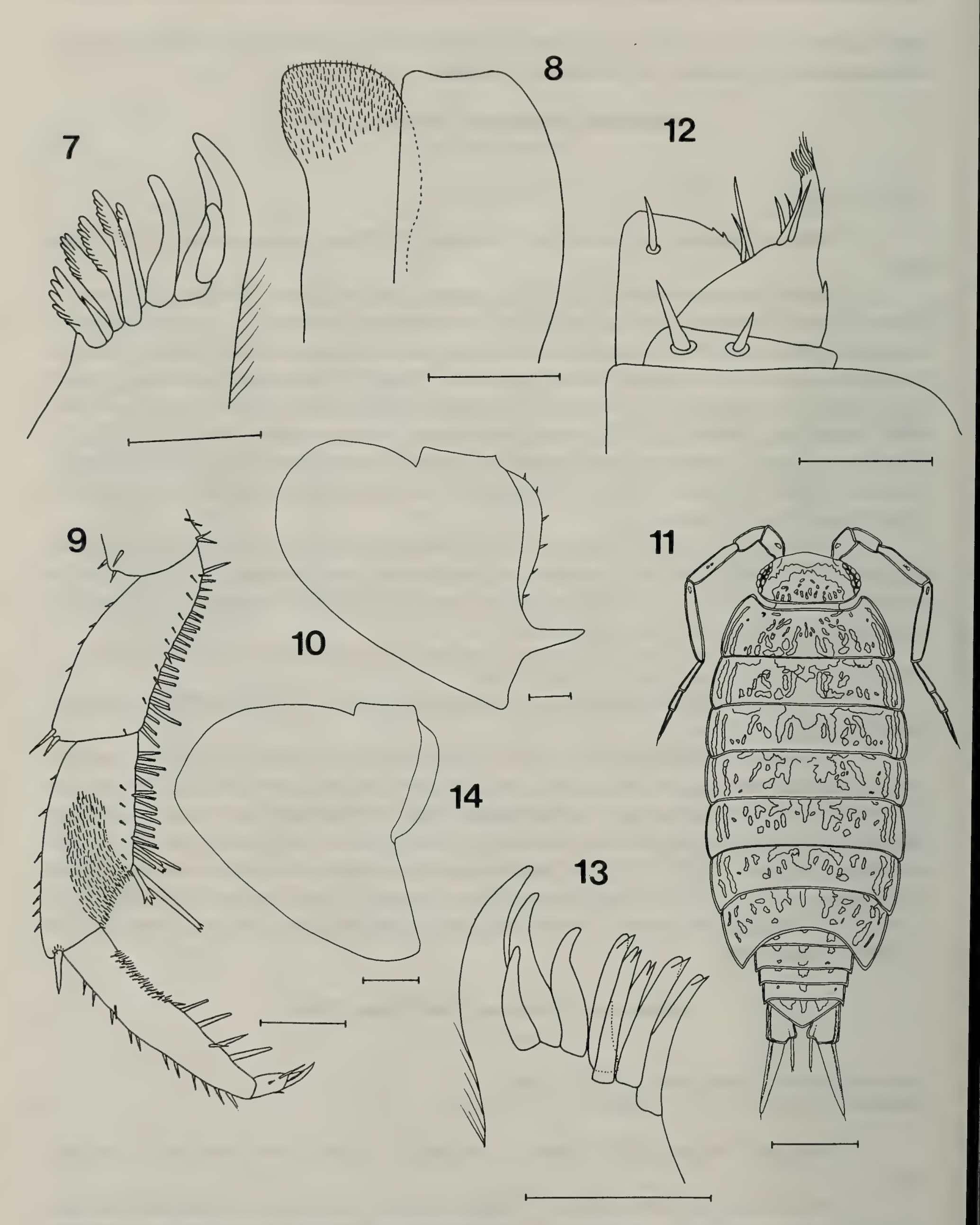
Discussão. ANDERSSON (1960) ao caracterizar a espécie chamou a atenção para as ilustrações dos dentes do exito da maxílula apresentadas por VERHOEFF (1941) e GRUNER (1955) e observou que o segundo dente cônico é distintamente o menor, resultado diferente do apresentado pelos outros autores, para quem os três dentes são do mesmo tamanho. Também VERHOEFF (1941) não se referiu às cerdas na borda externa do exópodo do pleópodo 1 do macho, característica presente no material examinado por ANDERSSON (1960). No material examinado observou-se total concordância com as afirmações de ANDERSSON (1960).

***Atlantoscia floridana* (Van Name, 1940)**
(Figs. 11-14, 64)

Philoscia floridana VAN NAME, 1940:113, fig.4.
Sinonímia: consultar TAITI & FERRARA (1991b).

Medidas. Macho: comprimento 5,2, largura 2,3; fêmea: comprimento 7,0, largura 2,8.

Macho em vista dorsal (fig.11). Tegumento liso, brilhante. Coordenadas d/c dos nódulos laterais com pico no pereionito IV (FERRARA & TAITI, 1981). Pigmento castanho-escuro variegado com manchas amareladas; duas linhas paralelas claras que se estendem



Figs. 7-14. *Benthana longicornis:* 7, exito da maxílula; 8, maxila; 9, pereiópodo 1; 10, exópodo do pleópodo 1. *Atlantoscia floridana:* 11, ♂ dorsal; 12, maxilípodo; 13, exito da maxílula; 14, exópodo do pleópodo 1. Escalas: figs. 7, 8, 10, 12, 13: 0,1 mm; figs. 9, 14: 0,2 mm; fig. 11: 1 mm.

ao longo dos epímeros do pereion; presença ou não de destacada faixa despigmentada em forma de "U" invertido na cabeça. Olhos com 15 a 17 omatídios. Telso triangular com ápice arredondado. Antenas, quando distendidas para trás, podem ultrapassar o terceiro pereionito; artículos do flagelo com comprimentos semelhantes. Exito da maxílula com 4+6 (5 fendidos) dentes (fig.13). Maxilípodo desprovido de penicílio (fig.12). Pereiópodos providos de seta dactilar.

Machos: pereiópodo 7 com ísquio pouco dilatado na metade distal do lado interno. Exópodo do pleópodo 1 estreitando-se na extremidade (fig. 14); endópodo provido de pequenas cerdas e um lóbulo na margem externa da extremidade distal. Exópodo do pleópodo com a extremidade distal alongada; endópodo com a extremidade distal alargada.

Material examinado. BRASIL. **Santa Catarina**: Timbó, 1 ♀, 17.V.1991 (UFRGS 1754); Blumenau, 2 ♂, 3 ♀, 6 ♀ ov, 17.V.1991, (UFRGS 1742, 1739); Nova Teutônia, 1 ♀ ov, 22.I.1991 (UFRGS 1758); 1 ♂, 1 ♀ ov, 18.V.1992 (UFRGS 1759); Joaçaba, 1 ♀, 1 ♀ ov, 19.I.1991 (UFRGS 1753); Pouso Redondo, 1 ♂, 6 ♀, 8 ♀ ov, 18.V.1991 (UFRGS 1749, 1750); Major Gercino, 3 ♂, 2 ♀, 2 ♀ ov, 16.V.1991 (UFRGS 1737, 1748); São Bonifácio, 5 ♂, 3 ♀, 5 ♀ ov, 16.V.1991 (UFRGS 1756, 1757); São Martinho, 11 ♂, 7 ♀, 2 ♀ ov, 16.V.1991 (UFRGS 1743); Gravatal, 31 ♂, 20 ♀, 17 ♀ ov, 15.V.1991 (UFRGS 1744, 1746); Urussanga, 7 ♂, 4 ♀, 14 ♀ ov, 19.V.1991 (UFRGS 1738, 1740); Tubarão, 19 ♂, 23 ♀, 22 ♀ ov, 15.V.1991 (UFRGS 1751, 1752); Sombrio, 9 ♂, 9 ♀, 7 ♀ ov, 15.V.1991 (UFRGS 1736, 1741); Praia Grande, 10 ♂, 8 ♀, 8 ♀ ov, 19.V.1991 (UFRGS 1745, 1747); **Rio Grande do Sul**: Iraí, 1 ♂, 5 ♀, 21.I.1991 (UFRGS 1717); Santa Rosa, 1 ♂, 6 ♀, 1 ♀ ov, 03.II.1991 (UFRGS 1724); Passo Fundo, 2 ♀ ov, 23.I.1991 (UFRGS 1713); Torres, 4 ♂, 6 ♀, 20.VI.1991, (UFRGS 1730); Estrela, 2 ♂, 6 ♀, 3 ♀ ov, 01.II.1991 (UFRGS 1731); Parobé, Santa Cristina do Pinhal, 1 ♀, 1 ♀ ov, 27.XI.1991 (UFRGS 1715); Santa Cruz do Sul, 6 ♂, 5 ♀, 4 ♀ ov, 06.II.1991 (UFRGS 1732); Taquara, 4 ♂, 5 ♀, 4 ♀ ov, 17.I.1991 (UFRGS 1707, 1708); Sapucaia do Sul, 19 ♂, 28 ♀, 17 ♀ ov, 13.V.1991 (UFRGS 1711, 1722); 3 ♂, 05.IX.1991 (UFRGS 1726); Osório, 4 ♂, 10 ♀, 1 ♀ ov, 09.III.1991 (UFRGS 1723); 4 ♂, 1 ♀ ov, 19.V.1991, (UFRGS 1760); Triunfo, 1 ♀, 12.VI.1991 (UFRGS 1716); Tramandaí, 1 ♂, 09.III.1991 (UFRGS 1719); Eldorado do Sul, 16 ♂, 25 ♀, 18 ♀ ov, 08.II.1990, (UFRGS 1300); 1 ♀ ov, 02.IV.1991 (UFRGS 1734); 4 ♂, 4 ♀, 4 ♀ ov, 16.IV.1990 (UFRGS 1720); Porto Alegre, 4 ♂, 6 ♀, 16.III.1989 (UFRGS 862); 3 ♂, 15 ♀, 13.IX.1989 (UFRGS 962); 7 ♂, 9 ♀, 29.III.1989 (UFRGS 1259); Viamão, 7 ♂, 3 ♀, 11 ♀ ov, 09.III.1991 (UFRGS 1729); 7 ♂, 2 ♀, 3 ♀ ov, 2 j, 21.IV.1991 (UFRGS 1714); Viamão, Itapuã, 3 ♂, 7 ♀, 4 ♀ ov, 20.IX.1991 (UFRGS 1712); Capivari, 1 ♀, 09.III.1991 (UFRGS 1721); Cidreira, 10 ♂, 6 ♀, 1 ov, 09.III.1991 (UFRGS 1725); Barra do Ribeiro, 1 ♂, 27.XII.1991 (UFRGS 1735); Tapes, 31 ♂, 29 ♀, 24 ♀ ov, 23.III.1991 (UFRGS 1718, 1733); Camaquã, 10 ♂, 2 ♀, 4 ♀ ov, 23.III.1991 (UFRGS 1728); Santana do Livramento, 1 ♀, 09.I.1991 (UFRGS 1727); Rio Grande, 11 ♂, 7 ♀, 5 j, 05.IV. 1991 (UFRGS 1709).

Distribuição. Do norte do Brasil até La Plata (Argentina), incluindo as ilhas Trindade e Abrolhos (LEMOS DE CASTRO, 1985); ilhas Ascensão e Santa Helena (FERRARA & TAITI, 1981). Registra-se pela primeira vez a espécie para Santa Catarina e amplia-se o conhecimento da área de ocorrência no Rio Grande do Sul (fig. 64).

Discussão. FERRARA & TAITI (1981) e TAITI & FERRARA (1991b) referem uma maxílula com o grupo interno do exito composto por 6 dentes, em espécimes provenientes da ilha Ascensão e da Flórida (E.U.A.). Concorda-se com LEMOS DE CASTRO (1985) de que, pelo menos para os exemplares do Brasil, o número de dentes do grupo interno do exito da maxílula corresponde a 5, não sendo encontrado um dente menor não fendido.

É comum no território brasileiro sendo o representante de Philosciidae predominante nos diferentes habitats: bromélias, fungos da família Polyporaceae, ninhos de formigas, humus em matas ou capoeiras, paus podres, sob folhas de bananeira ou de coqueiro caídas no chão, sob pedras, cascas de côco e detritos em geral (LEMOS DE

CASTRO, 1985). O material coletado provém de variados substratos que incluem muitos dos citados acima, além de ambientes domésticos e bosques de eucalipto.

Burmoniscus meeusei (Holthuis, 1947)
(Figs. 15-21, 64)

Chaetophiloscia meeusei HOLTHUIS, 1947:124, figs.1-2.
Burmoniscus meeusei; TAITI & FERRARA, 1991a:212, figs.7-8.

Medidas. Macho: comprimento 6,7 e largura 2,8; fêmea: comprimento 7,3 e largura 3,2.

Macho em vista dorsal (fig.15). Tegumento liso, brilhante. Posição dos nódulos laterais com picos nos pereionitos II e IV em d/c (fig.16). Pigmento castanho com arabescos amarelados particularmente numerosos na cabeça e no tórax; antenas castanhas com o último segmento do pedúnculo esbranquiçado na porção distal. Olhos com 20 omatídios. Epímeros dos pleonitos III ao V dirigidos ventralmente, não visíveis em vista dorsal. Telso triangular com ápice arredondado que não alcança o final do segmento basal dos urópodos. Antenas, quando distendidas para trás, alcançam o quarto pereionito; flagelo ligeiramente menor que o quinto artículo do pedúnculo. Exito da maxílula com 4+6 (5 fendidos) dentes; endito com 2 penicílios diferentes (fig.17). Maxila com o lobo interno muito menor que o lobo externo (fig.18). Endito do maxilípodo caracterizado pela presença de 2 dentes na borda sinuosa superior (fig.19) e um penicílio em vista dorsal (fig.19a). Exópodos e endópodos dos urópodos inseridos em nível próximo; endópodos curtos atingindo no máximo a metade do comprimento do exópodo.

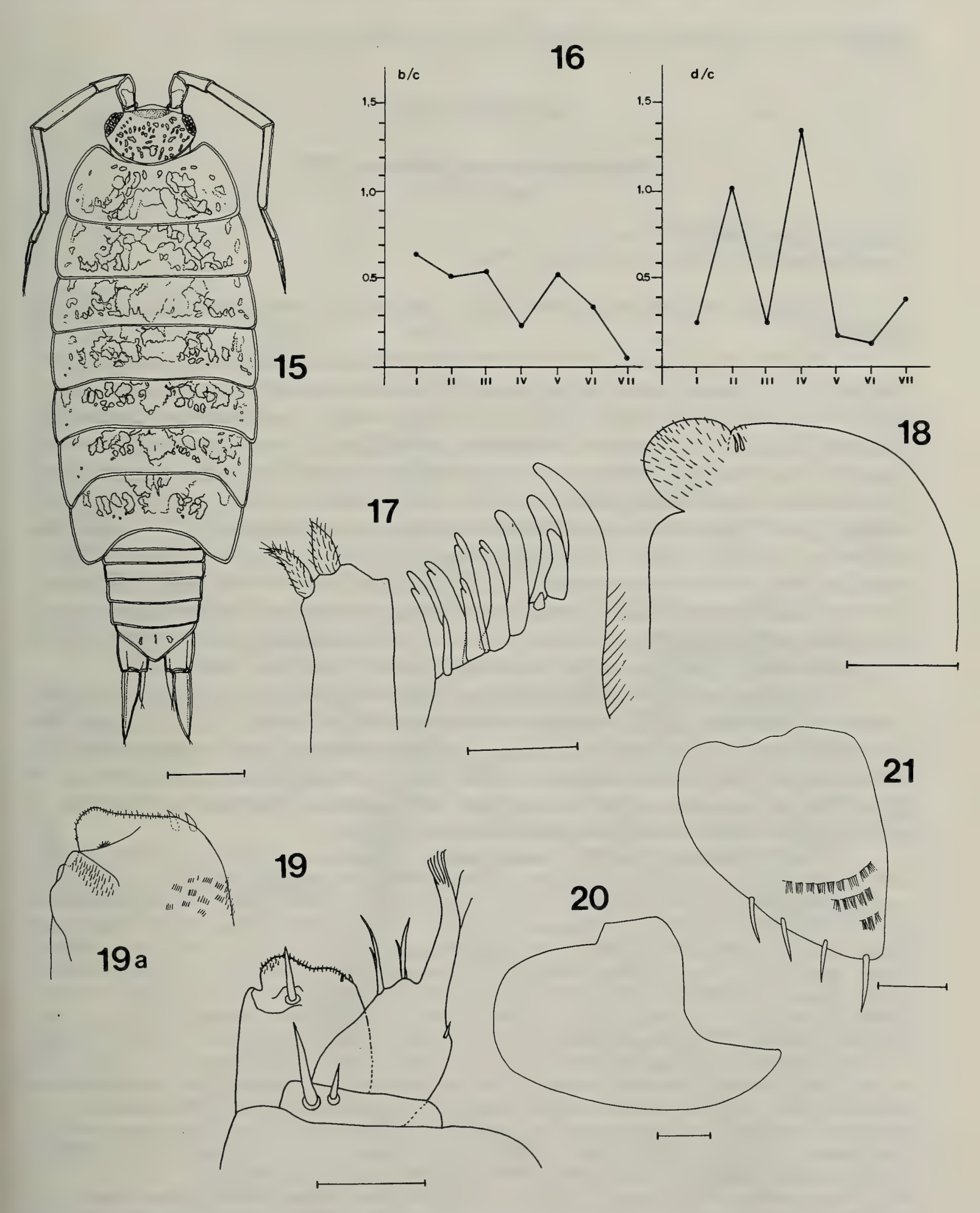
Machos: exópodo do pleópodo 1 terminando em ápice estreito e dirigido para fora (fig. 20); endópodo provido de pequenas cerdas e um lóbulo na margem externa da extremidade distal. Exópodo do pleópodo 2 com a extremidade inferior alongada; endópodo estreitando pouco desde a base até o ápice. Exópodo do pleópodo 5 com cerdas na face dorsal (fig. 21).

Material examinado. BRASIL. **Santa Catarina:** Timbó, 1♂, 1♀, 17.V.1991 (UFRGS 1501); Blumenau, 1 ♂, 17.V.1991 (UFRGS 1502); Joaçaba, 2♂, 3♀ov, 19.I.1991 (UFRGS 1503); Major Gercino, 1♂, 4♀, 16.V.1991 (UFRGS 1504).

Distribuição. Primeiro registro da espécie para as Américas; Brasil: Santa Catarina (fig.64).

Discussão. O gênero *Burmoniscus* reúne 23 espécies e é amplamente distribuído na Austrália e regiões Oriental e Afrotropical (TAITI & FERRARA, 1986); a maioria nativa da área Indo-pacífica, particularmente das Ilhas Sunda (Indonésia). *B. meeusei* foi introduzida no Brasil (Dr. Franco Ferrara, comunicação pessoal). Também foi introduzida na Inglaterra (encontrada em estufas no Royal Botanic Garden, Kew) e no Hawai, junto com outras espécies (TAITI & FERRARA, 1991a).

As características mais marcantes que diferenciam *B. meeusei* dos demais Philosciidae encontrados são (1) coordenadas d/c dos nódulos laterais com pico nos pereionitos II e IV; (2) presença de um penicílio no endito do maxilípodo e (3) epímeros dos



Figs. 15-21. *Burmoniscus meeusei:* 15, ♂ dorsal; 16, coordenadas b/c e d/c dos nódulos laterais; 17, maxílula; 18, maxila; 19, maxilípodo; 19a, detalhe da vista dorsal do endito; 20, exópodo do pleópodo 1; 21, exópodo do pleópodo 5. Escalas: fig. 15: 1 mm; figs. 17-19: 0,1mm; figs. 20,21: 0,2mm.

pleonitos II a V dirigidos ventralmente, não visíveis em vista dorsal.

BALLONISCIDAE

Balloniscus sellowii (Brandt, 1833)

(Figs. 22-27, 65)

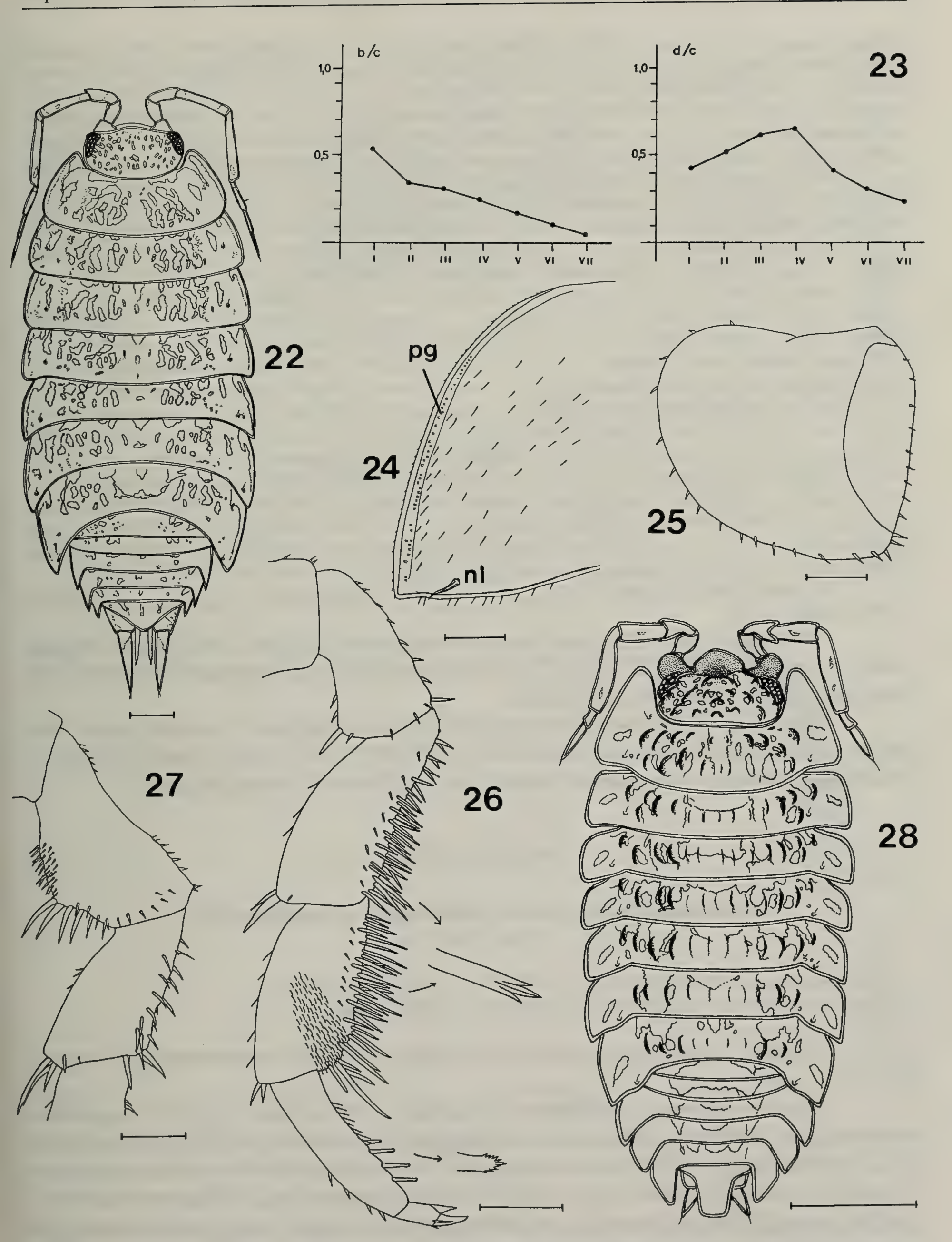
Philoscia sellowii BRANDT, 1833:183.
Sinonímia: consultar LEMOS DE CASTRO (1976) .

Medidas. Macho: comprimento 10,6 e largura 4,8; fêmea: comprimento 11,9 e largura 5,3.

Macho em vista dorsal (fig. 22). Tegumento liso, brilhante. Posição dos nódulos laterais (fig.23); nódulo lateral do pereionito VII localizado na borda inferior do epímero, próximo à linha marginal lateral (fig.24). Poros glandulares numerosos nas bordas dos epímeros (mais de 30). Pigmento castanho-escuro ou claro, às vezes avermelhado e com pequenas manchas, destacando-se uma faixa mediana longitudinal escurecida, tendo em cada lado uma faixa clara seguida de uma faixa escura. Olhos com 23-24 omatídios. Telso triangular com ápice arredondado que não ultrapassa em comprimento o protopodito dos urópodos. Antenas, quando distendidas para trás, podem ultrapassar pouco a linha marginal distal do terceiro pereionito. Exito da maxílula com 4+6 (4 fendidos) dentes. Endito do maxilípodo com dois dentículos na borda superior muito próximos ao palpo e com diminutos pêlos na borda interna. Urópodos com exópodos longos (mais de 2 vezes o comprimento do telso); inserção dos endópodos não visível em vista dorsal.

Machos: pereiópodo 1 com numerosas cerdas no mero e carpo (fig.26). Pereiópodo 7 com uma concentração de pequenas cerdas e espinhos no ísquio (fig.27). Exópodo do pleópodo 1 com a linha marginal distal curva terminando em uma ponta arredondada formada junto com a linha marginal externa (fig. 25); endópodo alongado e provido de uma série de pequenas cerdas na margem distal externa. Exópodo do pleópodo 2 subtriangular; endópodo com a extremidade distal afilada.

Material examinado. BRASIL. **Santa Catarina:** Papanduva, 35 ♂, 29 ♀, 17.V.1991 (UFRGS 1787); Campo Erê, 3 ♂, 6 ♀, 2 ♀ ov, 20.I.1991 (UFRGS 1780); São Lourenço d'Oeste, 19 ♂, 18 , 20 ♀ ov, 20.I.1991 (UFRGS 1779); Anchieta, 2 ♂, 7 ♀, 1 ♀ ov, 20.I.1991 (UFRGS 1781); São Miguel d'Oeste, 3 ♂, 4 ♀, 20.I.1991 (UFRGS 1782); Xanxerê, 21 ♂, 22 ♀ ov, 19.I.1991 (UFRGS 1778); Faxinal dos Guedes, 1 ♂, 1 ♀, 19.I.1991 (UFRGS 1777); Ponte Serrada, 12 ♂, 11 ♀,11 ♀ ov, 19.I.1991 (UFRGS 1776); Irani, 1 ♂, 1 ♀ ov, 19.I.1991 (UFRGS 1775); Santa Cecília, 2 ♂, 4 ♀, 1 j, 17.V.1991 (UFRGS 1795); Chapecó, 2 ♂, 8 ♀, 3 ♀ ov, 21.I.1991 (UFRGS 1783); Catanduvas, 25 ♂, 24 ♀, 45 ♀ ov, 19.I.1991 (UFRGS 1774); Itá, 28 ♂, 11 ♀, 6 ♀ ov, 22.I.1991 (UFRGS 1784); Campos Novos, 2 ♂, 3 ♀, 10 ♀ ov, 18.I.1991 (UFRGS 1773); Florianópolis, 1 ♀, 03.I.1991 (UFRGS 1786); Lages, 5 ♂, 8 ♀, 10 ♀ ov, 18.I.1991 (UFRGS 1772); Bom Retiro, 14 ♂, 9 ♀, 18.V.1991 (UFRGS 1788); Urubici, 23 ♂, 16 ♀, 2 ♀ ov, 18.V.1991 (UFRGS 1789); São Joaquim 5 ♂, 4 ♀, 6 ♀ ov, 18.I.1991 (UFRGS 1794); Bom Jardim da Serra, 7 ♂, 9 ♀, 19.V.1991 (UFRGS 1790); Laguna, 1 ♂, ?.II.1992 (UFRGS 1793); Sombrio, 1 ♀, 15.V.1991 (UFRGS 1786); Praia Grande, 4 ♀, 19.V.1991 (UFRGS 1791, 1792); **Rio Grande do Sul**: Três Passos, 2 ♂, 5 ♀, 5 ♀ ov, 03.II.1991 (UFRGS 1467); Erechim, 3 ♂, 5 ♀, 4 ♀ ov, 23.I.1991 (UFRGS 1444); Coronel Bicaco, 1 ♀, 02.II.1991 (UFRGS 1466); Palmeira das Missões, 9 ♂, 2 ♀, 2 ♀ ov, 02.II.1991 (UFRGS 1451); Sarandi, 2 ♂, 2 ♀, 12 ♀ ov, 02.II.1991 (UFRGS 1456); Passo Fundo, 2 ♂, 23.I.1991 (UFRGS 1474); Santo Ângelo, 1 ♀, 1 ♀ ov, 04.II.1991 (UFRGS 1472); São Luiz Gonzaga, 1 ♂, 1 ♀ ov, 04.II.1991 (UFRGS 1477); Casca, 2 ♂, 11 ♀, 3 ♀ ov, 23.I.1991 (UFRGS 1479); Bom Jesus, 3 ♂, 2 ♀, 7 ♀ ov, 17.I.1991 (UFRGS 1491); Veranópolis,1 ♂, 2 ♀, 1 ♀ ov, 23.I.1991 (UFRGS 1483);



Figs. 22-28. *Balloniscus sellowii:* 22, ♂ dorsal; 23, coordenadas b/c e d/c dos nódulos laterais; 24, epímero do pereionito 7 (n.l, nódulos laterais, p.g, poros glandulares); 25; exópodo do pleópodo 1; 26, pereiópodo 1; 27, pereiópodo. *Neotroponiscus daguerrii:* 28, ♂ dorsal. Escalas: figs. 22,28: 1mm; figs. 24-27: 0,2mm.

Fontoura Xavier, 2 ♂, 2 ♀ ov, 01.II.1991 (UFRGS 1485); 4 ♂, 5 ♀, 01.II.1991 (UFRGS 1490); Flores da Cunha, Otávio Rocha, 1 ♂, 1 ♀, 13.II.1991 (UFRGS 1468); Itaqui, 3 ♂, 20.X.1991 (UFRGS 1447); Santiago, 3 ♂, 9 ♀, 05.III.1991 (UFRGS 1462); Garibaldi, 2 ♂, 2 ♀, 9 ♀ ov, 23.I.1991 (UFRGS 1453); Estrela, 7 ♂, 12 ♀, 5 ♀ ov, 01.II.1991 (UFRGS 1486); Agudo, 3 ♂, 2 ♀, 1 ♀ ov, 05.II.1991 (UFRGS 1482); São Vicente do Sul, 1 ♀, 1 ♀ ov, 05.II.1991 (UFRGS 1484); Santa Maria, 10 ♂, 6 ♀, 2 ♀ ov, 05.II.1991 (UFRGS 1478); Santa Cruz do Sul, 4 ♂, 6 ♀, 1 ♀ ov, 06.II.1991 (UFRGS 1465); Taquara, 1 ♂, 1 ♀, 2 ♀ ov, 17.I.1991 (UFRGS 1492); Capão da Canoa, 2 ♂, 1 ♀, 13.X.1991 (UFRGS 1452); Triunfo, 3 ♂, 3 ♀, 12.VI.1991 (UFRGS 1476); Alegrete, 3 ♀, 16.V.1991 (UFRGS 1445); Rio Pardo, 2 ♂, 9 ♀, 2 ov, 06.II.1991 (UFRGS 1455); Tramandaí, 9 ♂, 13 ♀, 2 ♀ ov, 09.III.1991 (UFRGS 1470); Eldorado do Sul, 2 ♂, 08.II.1990 (UFRGS 1301); 2 ♂, 1 ♀, 02.IV.1990 (UFRGS 1497); 2 ♂, 5 ♀, 16.IV.1990 (UFRGS 1494); 1 ♀ ov, 30.IV.1990 (UFRGS 1496); 3 ♂, 10 ♀, 05.V.1990 (UFRGS 1495); Porto Alegre, 2 ♂, 4 ♀, 16.III.1989 (UFRGS 877); 5 ♀, 16.II.1989 (UFRGS 1266); 19 ♀, 05.IV.1989 (UFRGS 1255); 1 ♀, 1 ♀ ov, 1 j, 08.X.1991 (UFRGS 1438); Viamão, 1 ♀, 09.III.1991 (UFRGS 1441); 1 ♀, 20.VI.1992 (UFRGS 1450); Viamão, Itapuã, 4 ♂, 2 ♀ ov, 20.IX.1991 (UFRGS 1446);Capivari, 10 ♂, 10 ♀, 13 ♀ ov, 09.III.1991 (UFRGS 1463); Cidreira, 1 ♂, 6 ♀, 4 ♀ ov, 09.III.1991 (UFRGS 1464); Rosário do Sul, 1 ♂, 10.I.1991 (UFRGS 1460); São Gabriel, 15 ♂, 6 ♀ ov, 10.I.1991 (UFRGS 1493); Caçapava do Sul, 5 ♂, 4 ♀, 4 ♀ ov, 12.I.1991 (UFRGS 1487); 2 ♂, 1 ♀, 1 ♀ ov, 10.IV.1991 (UFRGS 1459); Encruzilhada do Sul, 3 ♂ 2 ♀ ov, 5 j, 10.IV.1991 (UFRGS 1443, 1454); Tapes, 1 ♂, 1 ♀ ov, 23.III.1991 (UFRGS 1480); Camaquã, 2 ♂, 8 ♀, 6 ♀ ov, 4 j, 23.III.1991 (UFRGS 1469, 1498); Santana do Livramento, 1 ♂, 1 ♀ ov, 09.I.1991 (UFRGS 1488); Bagé, 8 ♂, 6 ♀, 6 ♀ ov, 14.IV.1991 (UFRGS 1440); São Lourenço do Sul, 3 ♂, 1 ♀, 1 ♀ ov, 2 j, 23.III.1991 (UFRGS 1481); Pinheiro Machado, 1 ♀, 09.I.1991 (UFRGS 1477); Pelotas, 4 ♂, 1 ♀, 24.III.1992 (UFRGS 1475); Rio Grande, 2 ♀, 1 ♀ ov, 05.IV.1991, (UFRGS 1439, 1471); Santa Isabel do Sul, 3 ♂, 3 ♀, 1 ♀ ov, 07.I.1991 (UFRGS 1458, 1489); Arroio Grande, 1 ♂, 07.I.1991 (UFRGS 1457); Rio Grande, Estação Ecológica do Taim, 13 ♂, 15 ♀, 11 ♀ ov, 17.II.1991 (UFRGS 1442); 17 ♂, 21 ♀, 17.VI.1991 (UFRGS 1449); 5 ♂, 2 ♀, 14.VIII.1991 (UFRGS 1448); 1 ♂, 2 ♀, 1 j, 27.VII.1991 (UFRGS 1461).

Distribuição. Encontrada na América do Sul entre o Espírito Santo, Brasil e Buenos Aires, Argentina (LEMOS DE CASTRO, 1976). Espécie amplamente distribuída em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul (fig.65).

Discussão. *B. sellowii* é uma espécie bem caracterizada e ilustrada, tendo sido objeto de um amplo estudo por LEMOS DE CASTRO (1976). Muito comum próximo a residências humanas e encontrada também em ambientes de vegetação nativa.

BATHYTROPIDAE

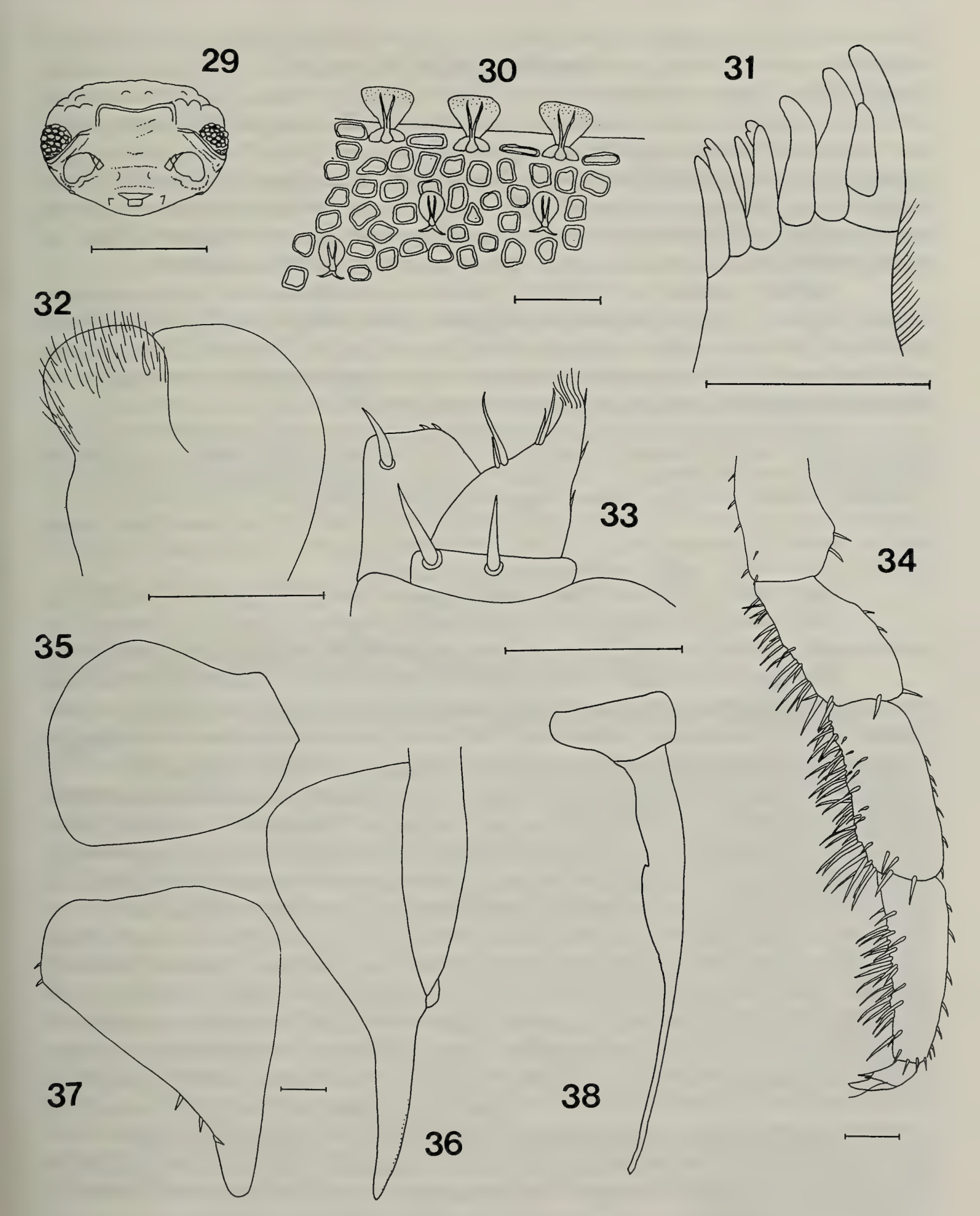
Neotroponiscus daguerrii (Giambiagi de Calabrese, 1939)

(Figs. 28-38, 65)

Porcellio daguerrii GIAMBIAGI DE CALABRESE, 1939:635, lamina II
Neotroponiscus daguerrii; LEMOS DE CASTRO, 1970:94, fig.5a.

Medidas. Macho: comprimento 6,4 e largura 2,5; fêmea: comprimento 5,8 e largura 2,5.

Formas pequenas com pouca capacidade volvacional (fig.28). Tegumento revestido por tubérculos pontiagudos distribuídos regularmente em fileiras transversais (fig.28); placas de contorno oval ou retangulares formando um retículo e cerdas escamosas de contorno oval e em forma de leque (fig.30). Nódulos laterais (fig.28). Pigmento castanho-escuro e amarelo formando bandas longitudinais claras e escuras; presença de uma mancha amarela alongada nos epímeros dos pereionitos. Pereiópodos despigmentados. Cabeça com lobo mediano proeminente e linha frontal distinta (fig.29). Epímeros dos pereionitos



Figs. 29-38. *Neotroponiscus daguerrii:* 29, cabeça, vista frontal; 30, placas e cerdas escamosas dos pereionitos; 31, exito da maxílula; 32, maxila; 33, maxilípodo; 34, pereiópodo 2; 35, exópodo do pleópodo; 36, endópodo do pleópodo 1; 37, exópodo do pleópodo 2; 38, endópodo do pleópodo 2. Escalas: fig. 29: 1 mm, figs. 30-38: 0,1 mm.

desenvolvidos e expandidos lateralmente; ângulos ântero-laterais do pereionito I projetados para a frente envolvendo a cabeça. Pleonitos III a V com epímeros desenvolvidos, dando o contorno do corpo. Telso retangular. Antenas, quando distendidas para trás, alcançam o terceiro pereionito; primeiro artículo do flagelo nitidamente menor que o segundo. Processo incisor da mandíbula direita com 2 penicílios, esquerda com 3. Exito da maxílula com 4+5(2 fendidos) dentes (fig.31). Lobo interno da maxila piloso e menos desenvolvido que o externo (fig.32). Endito do maxilípodo com 2 dentes na borda superior (fig.33). Exópodos dos urópodos podem alcançar ou ultrapassar a ponta do telso; endópodos encobertos pelo telso raramente visíveis em vista dorsal.

Machos: somente o pereiópodo 2 com uma concentração de cerdas no mero, carpo e própodo (fig.34). Exópodo do pleópodo 1 de contorno oval (fig.35); endópodo provido de pequenas cerdas na margem distal interna (fig.36). Pleópodo 2 com exópodo subtriangular (fig.37) e endópodo em estilete, com contorno irregular, apresentando uma depressão seguida de elevação na margem externa (fig.38).

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul**: Porto Alegre, 53 ♂, 64 ♀, 06.VII.1989 (UFRGS 1246); Reserva Florestal do Lami, 2 ♀, 08.X.1991 (UFRGS 1511); Viamão, 1 ♂, 09.III.1991 (UFRGS 1512); Barra do Ribeiro, 1 ♀ ov, 27.XII.1991 (UFRGS 1513); São Lourenço do Sul, 4 ♂, 9 ♀, 23.III.1991 (UFRGS 1514); Rio Grande, Estação Ecológica do Taim, 8 ♂, 18 ♀, 1 ♀ ov, 17.II.1991 (UFRGS 1515); 6 ♂, 12 ♀, 1 ♀ ov, 23.IV.1991, (UFRGS 1516). ARGENTINA. **Entre Rios**: Ilhas do Delta do Paraná (J.B. Daguerre leg.), 1 ♂, 3 ♀, vários corpos divididos ou fragmentados, 20.XI.1932 (MACN 22318 - tipos).

Distribuição. Argentina. Primeiro registro para o Brasil (Rio Grande do Sul) (fig.65).

Discussão. Encontrada em ambientes de vegetação nativa ou secundária, associada a bromélia (*Vrisea* sp.), bem como em ambientes próximos a residências humanas.

Quando LEMOS DE CASTRO (1970) citou *N. daguerrii* não teve oportunidade de examinar o material-tipo e baseou suas considerações somente na descrição original. Ainda, citou *N. plaumanni* (Andersson, 1960) com base em exemplares coletados em Montevidéu, Uruguai, concordando com a breve descrição de ANDERSSON (1960). RECA (1973) forneceu uma redescrição de *N. daguerrii,* com base no material-tipo e em material coletado, mais tarde, na localidade-tipo. Na ocasião, fez comparações com a descrição e redescrição de *N.plaumanni*, porém sem examinar exemplares desta espécie. As ilustrações dadas por RECA (1973) diferem muito das originais apresentadas por GIAMBIAGI DE CALABRESE (1939). Das 4 caractecrísticas diferenciais fornecidas por RECA (1973) para *N. daguerrii,* concorda-se com apenas duas: pereiópodos não pigmentados e pereiópodo 2 com um conjunto de cerdas no carpo, mero e própodo. As demais, como exopoditos dos urópodos relativamente maiores que em *N. plaumanni* e a forma do primeiro par de pleópodos, não foram observadas no material examinado. Verificou-se que o tamanho dos exopoditos é variável, às vezes atingindo o ápice do telso ou ultrapassando-o; o contorno oval do exópodo do pleópodo 1 realmente tem a borda oval mas pode apresentar variação, aproximando-se "da borda terminada em ângulo" descrita e ilustrada por RECA (1973). Devido a impossibilidade de se examinar o material-tipo e exemplares de *N. plaumanni* e pela semelhança entre as ilustrações de RECA (1973) e LEMOS DE CASTRO (1970), não é possível afirmar que estas características possam ser utilizadas como diferenciais, separando as espécies.

PORCELLIONIDAE

Chave para os gêneros no sul do Brasil.

1. Lobos cefálicos proeminentes (figs.39,41,43); abdome estreitando-se gradualmente com relação ao tórax .... *Porcellio*
   Lobos cefálicos não proeminentes (figs.45, 47); abdome estreitando- se abruptamente com relação ao tórax .... *Porcellionides*

Chave para as espécies de *Porcellio* Latreille, 1804 no sul do Brasil.

1. Tegumento com tubérculos que proporcionam aspecto rugoso (figs.39,41) 2
   Tegumento com pequenas granulações concentradas na linha mediana transversal dos tergitos .... *P. laevis*
2(1). Telso com ápice agudo (fig. 39) .... *P. scaber*
   Telso com ápice arredondado (fig. 41) .... *P. dilatatus*

***Porcellio scaber* Latreille, 1804**

(Figs. 39,40, 66)

Porcellio scaber LATREILLE, 1804:45.
Sinonímia: consultar VAN NAME (1940); FERRARA & TAITI (1979).

Medidas. Macho: comprimento 13,3 e largura 5,8; fêmea: comprimento 13,5 e largura 6,3.

Tegumento coberto por tubérculos que proporcionam um aspecto rugoso. Nódulos laterais em posições semelhantes nos ângulos póstero-laterais dos segmentos. Poros glandulares limitados a pequenos campos situados nas bordas dos pereionitos (fig.39). Pigmento geralmente cinza-escuro uniforme, às vezes mais claro variegado, com manchas irregulares claras, com as partes laterais dos segmentos amareladas formando uma borda marginal. Telso triangular com o ápice alongado, estreito e agudo. Antenas, quando distendidas para trás, atingem o terceiro pereionito. Artículos do flagelo de tamanhos diferentes, sendo o primeiro mais curto que o segundo. Exito da maxílula com 4+6(4 fendidos) dentes. Maxilípodo com o endito quadrangular com dois dentes proeminentes na borda superior e um dente semelhante no ângulo superior interno. Os urópodos apresentam os exópodos lamelares e alargados, podendo ser: curtos, quando têm o mesmo comprimento do telso; longos, quando ultrapassam o comprimento do telso. Endópodos parcialmente encobertos pelo telso.

Machos: pereiópodo 1 com uma concentração de cerdas no mero e carpo. Exópodo do pleópodo 1 com uma sinuosidade na linha marginal distal e com cerdas na borda interna (fig. 40); endópodo com pequenas cerdas no ápice. Pleópodo 2 com exópodo subtriangular; endópodo em estilete afilando gradualmente até o ápice.

Material examinado. BRASIL. **Santa Catarina:** Bom Retiro, 16♂, 28♀, 18.V.1991 (UFRGS 1697); **Rio Grande do Sul:** Bom Jesus, 29♂, 31♀, 14♀ov, 17.I.1991 (UFRGS 1694); Fontoura Xavier, 27♂, 17♀, 10♀ov, 01.II.1991 (UFRGS 1692, 1693); Caxias do Sul, 1♂, 1♀, 22.IX.1990 (UFRGS 1695); São Francisco de Paula, 1♀ov, 17.II.1991 (UFRGS 1696).

Distribuição. Venezuela (VANDEL, 1963), Colômbia (RICHARDSON, 1914), Chile (LEMOS DE CASTRO, 1971), e Argentina (GIAMBIAGI DE CALABRESE, 1931); primeiro registro para o Brasil (Santa Catarina e Rio Grande do Sul) (fig.66).

Discussão. *P. scaber* é uma espécie nativa do continente Europeu introduzida pelo homem em várias partes do mundo, aparentemente mais em regiões temperadas do que em quentes (VAN NAME, 1936). Para LEMOS DE CASTRO (1971) os exemplares coletados em São Paulo referidos por MOREIRA (1931) como *P. scaber,* talvez correspondam na realidade a *P. dilatatus* e acrescenta que *P. scaber* não se aclimata nas regiões quentes ou tropicais. O material examinado, coletado em ambiente urbano, caracteriza bem a situação apresentada pelo fato de *P. scaber* ser uma espécie associada a habitações humanas e ter sua distribuição em regiões frias do sul do Brasil.

Porcellio dilatatus Brandt, 1833
(Figs. 41, 42; 66)

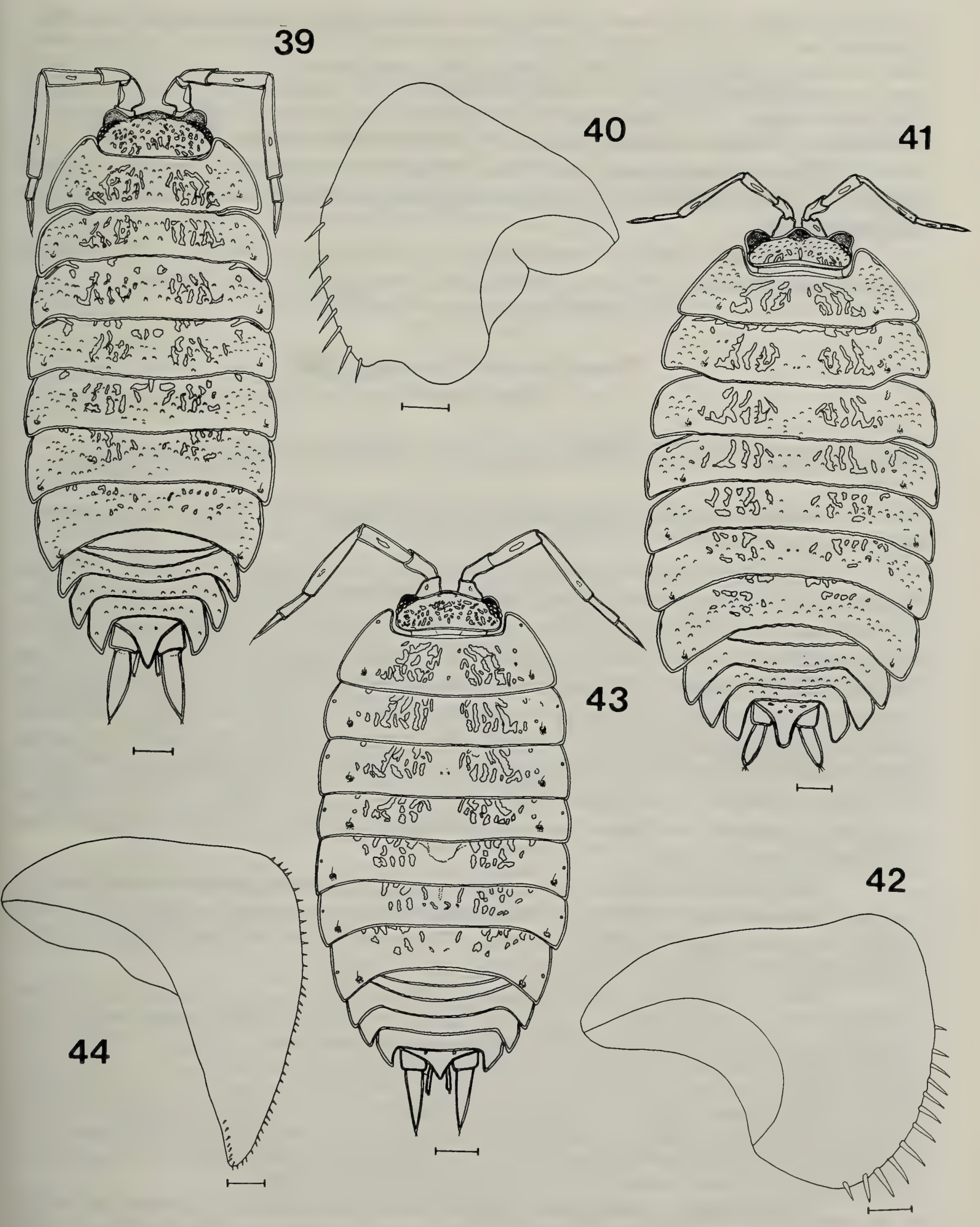
Porcellio dilatatus BRANDT, 1833: 14.
Sinonímia: consultar VAN NAME (1940); VANDEL (1962).

Medidas. Macho: comprimento 16,7 e largura 8,6; fêmea: comprimento 17,9 e largura 9,6.

Tegumento coberto por tubérculos que proporcionam um aspecto rugoso. Nódulos laterais (fig.41). Poros glandulares em pequenos campos situados nas bordas dos pereionitos. Pigmento marrom-escuro com manchas amareladas. Telso triangular com a porção distal alongada com ápice arredondado. Antenas, quando distendidas para trás, atingem o início do terceiro pereionito, com os artículos do flagelo de tamanho subigual. Exito da maxílula com 4+6 (2 fendidos) dentes. Endito do maxilípodo armado com 2 dentes na borda superior e 1 dente no ângulo superior interno. Exópodos dos urópodos lamelares, alargados, de tamanho aproximado ao comprimento do telso; endópodos encobertos pelo telso, não visíveis em vista dorsal.

Machos: pereiópodo 1 com um conjunto de cerdas no mero e carpo. Exópodo do pleópodo 1 piriforme provido de cerdas tripartidas (fig.42); endópodo sem características especiais. Pleópodo 2 com exópodo subtriangular com cerdas tripartidas; endópodo em estilete afilando gradualmente até o ápice.

Material examinado. BRASIL. **Santa Catarina**: Papanduva, 18 ♂, 27 ♀, 1 ♀ ov, 17.V.1991 (UFRGS 1676); São Lourenço d'Oeste, 4 ♂, 2 ♀, 1 ♀ ov, 20.I.1991 (UFRGS 1668); Xanxerê, 3 ♂, 2 ♀, 1 ♀ ov, 20.I.1991 (UFRGS 1667); Faxinal dos Guedes, 3 ♀, 19.I.1991 (UFRGS 1670); Ponte Serrada, 1 ♂, 1 ♀ ov, 19.I.1991 (UFRGS 1672); Irani, 27 ♂, 16 ♀, 5 ♀ ov, 19.I.1991 (UFRGS 1675); Santa Cecília, 11 ♂, 15 ♀, 17.V.1991 (UFRGS 1669); Joaçaba, 10 ♂, 10 ♀, 19.I.1991 (UFRGS 1671); Itá, 1 ♂, 22.1.1991 (UFRGS 1666); Campos Novos, 24 ♂, 7 ♀, 6 ♀ ov, 18.I.1991 (UFRGS 1677); Urubici, 3 ♂, 7 ♀, 1 ♀ ov, 18.V.1991 (UFRGS 1673); São Joaquim, 3 ♂, 3 ♀, 1 ♀ ov, 18.1.1991 (UFRGS 1674); **Rio Grande do Sul:** Erechim, 12 ♂, 1 ♀, 23.I.1991 (UFRGS 1655); Coronel Bicaco, 4 ♂, 1 ♀, 1 ♀ ov, 02.II.1991 (UFRGS 1662); Casca, 2 ♂, 2 ♀, 23.I.1991 (UFRGS 1660); Bom Jesus, 1 ♂, 4 ♀, 1 ♀ ov, 17.I.1991 (UFRGS 1656); Veranópolis, 13 ♂, 25 ♀, 3 ♀ ov, 23.I.1991 (UFRGS 1665); Fontoura Xavier, 1 ♀,



Figs. 39-44. *Porcellio scaber:* 39, ♂ dorsal; 40, exópodo do pleópodo 1. *Porcellio dillatatus*: 41, ♂ dorsal; 42, exópodo do pleópodo 1; *Porcellio laevis,* 43: ♂ dorsal; 44, exópodo do pleópodo 1. Escalas: figs. 39, 41, 43: 1mm; figs. 40, 42, 44: 0,2mm.

01.II.1991 (UFRGS 1657); Flores da Cunha, Otávio Rocha, 5 ♀, 5 ♀ ov, 21.II.1990 (UFRGS 1651); Caxias do Sul, 7 ♂, 6 ♀, 2 j, 17.V.1991 (UFRGS 1653); Garibaldi, 1 ♂, 1 ♀ ov, 23.I.1991 (UFRGS 1664); São Francisco de Paula, 2 ♀, 17.I.1991 (UFRGS 1654); Santa Maria, 5 ♂, 7 ♀, 05.II.1991 (UFRGS 1661); Capão da Canoa, 10♂, 4♀, 1♀ ov, 13.X.1991 (UFRGS 1652); Tramandaí, 2♀, 09.III.1991 (UFRGS 1663); Porto Alegre, 2 ♂, 3 ♀, 16.XII.1988 (UFRGS 1283); 1 ♀, 23.XII.1988 (UFRGS 1286); Tapes, 1 ♂, 1 ♀, 23.II.1991 (UFRGS 1658); Rio Grande, 2 ♂, 05.IV.1991, (UFRGS 1659).

Distribuição. Brasil: São Paulo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e Paraná (LEMOS DE CASTRO, 1971); primeiro registro para Santa Catarina e Rio Grande do Sul (fig.66).

Discussão. Espécie introduzida nas Américas (VANDEL, 1952), sendo comum em ambientes urbanos, evidenciando sua ligação com o homem.

Porcellio laevis Latreille, 1804

(Figs. 43,44, 66)

Porcellio laevis LATREILLE, 1804:46
Sinonímia: consultar VAN NAME (1936); FERRARA & TAITI (1979); TAITI & FERRARA (1991a).

Medidas. Macho: comprimento 16,0 e largura 7,2. fêmea: comprimento 17,1 e largura 7,6.

Tegumento com pequenas granulações concentradas na linha mediana transversal dos tergitos. Nódulos laterais (fig.43). Poros glandulares arredondados e afastados da borda dos pereionitos. Pigmento marrom-acinzentado variegado com manchas amarelas. Telso triangular com o ápice agudo e escavado. As antenas, quando distendidas para trás, podem ser longas, atingindo a linha marginal posterior do segundo pereionito ou curtas, atingindo a linha marginal anterior do segundo pereionito. Segundo artículo do flagelo ligeiramente mais curto que o primeiro. Exito da maxílula com 4+6 (5 fendidos)dentes. Endito do maxilípodo com 2 dentes na borda superior e outro no ângulo superior interno. Exópodo do urópodo subcônico podendo ser duas vezes o comprimento do telso ou menos de duas vezes o comprimento do telso.

Machos: pereiópodo 1 com concentração de cerdas espatuladas no mero e carpo. Exópodo do pleópodo 1 subtriangular com porção distal alongada (fig. 44); endópodo com pequenos pêlos no ápice. Pleópodo 2 com exópodo subtriangular; endópodo com a porção distal extremamente afilada.

Material examinado. BRASIL. **Santa Catarina**: Papanduva, 28 ♂, 29 ♀, 4 ♀ ov, 17.V.1991 (UFRGS 1690); Campos Novos, 7 ♂, 7 ♀ ov, 18.I.1991 (UFRGS 1691). **Rio Grande do Sul**: Santa Rosa, 13 ♂, 2 ♀, 4 ♀, ov, 03.II.1991 (UFRGS 1679); Palmeiras das Missões, 1 ♂, 6 ♀, 1 ♀ ov, 02.II.1991 (UFRGS 1689); Sarandi, 5♂, 2♀, 1♀ ov, 02.II.1991 (UFRGS 1681); Santo Ângelo, 2♂, 5♀, 2♀ ov, 04.II. 1991 (UFRGS 1684); São Borja, 1♂, 04.II.1991 (UFRGS 1688); Fontoura Xavier, 7♂, 7♀ ov, 03.II.1991 (UFRGS 1683); Porto Alegre, 2 ♂, 6 ♀, 9 ♀ ov, 11.IX.1986 (MCNF 1754, 1757); Caçapava do Sul, 1 ♀, 3 ♀ ov, 12.II.1991 (UFRGS 1685); Encruzilhada do Sul, 1 ♂, 8 ♀, 10.IV.1991 (UFRGS 1682); Tapes, 37 ♂, 54♀, 23.III. 1991 (UFRGS 1680); Dom Pedrito, 10♂, 15♀, 09.I.1991 (UFRGS 1686); Bagé, 2♀, 09.I.1991 (UFRGS 1678); Arroio Grande, 2 ♂, 5 ♀, 3 ♀ ov, 07.I.1991 (UFRGS 1687);

Distribuição. Cosmopolita (KNOW & TAITI, 1993). Na américa do Sul, desde a Venezuela (VAN NAME, 1936) até a Argentina (GIAMBIAGI DE CALABRESE, 1931). Registros em Santa Catarina e Rio Grande do Sul (fig. 66).

Discussão. Na área de estudo *P. laevis* ocorre em locais de temperatura

elevada, em ambientes urbanos.

Chave para as espécies de *Porcellionides* Miers, 1877 no sul do Brasil.

1. Primeiro artículo do flagelo mais longo que o segundo (fig. 45); exópodo do pleópodo 1 do macho piriforme (fig. 46) .... *P. pruinosus*
   Artículos do flagelo de tamanhos semelhantes (fig. 47); exópodo do pleópodo 1 do macho com porção distal alongada (fig. 48) .... *P. sexfasciatus*

***Porcellionides pruinosus*(Brandt, 1833)**
(Figs. 45, 46, 47)

Porcellio pruinosus BRANDT 1833:181.
Sinonímia: consultar VAN NAME (1936); FERRARA & TAITI (1979).

Medidas. Macho: comprimento 11,3 e largura 4,1; fêmea: comprimento 12,7 e largura 4,9.

Pigmento cinza-esbranquiçado devido ao efeito das pruinosidades (quando em vida). Nódulos laterais (fig. 45). Telso triangular com ápice agudo. Antenas longas, quando distendidas para trás, alcançam o quarto pereionito; o primeiro artículo do flagelo é nitidamente mais longo que o segundo. Exito da maxícula com 4+6 (4 ou 5 fendidos) dentes. Maxilípodo com endito provido de 3 dentes na margem superior, sendo 2 próximos ao palpo e um próximo à margem interna. Exópodo do urópodo subcônico afilando suavemente até o ápice; endópodo curto atingindo a terça parte do exópodo.

Machos: pereiópodo 1 com mero e carpo providos de inúmeras cerdas. Exópodo do pleópodo 1 piriforme (fig. 46); endópodo com pequenas cerdas na extremidade. Exópodo do pleópodo 2 subtriangular; endópodo em estilete extremamente afilado na porção distal.

Material examinado. BRASIL. **Santa Catarina**: Papanduva, 1 ♂, 6 ♀, 17.V.1991 (UFRGS 1636); São Lourenço d'Oeste, 3 ♀, 2 ♀ ov, 20.I.1991 (UFRGS 1637); Anchieta, 7 ♂, 8 ♀, 14 ♀ ov, 20.I.1991 (UFRGS 1629); São Miguel d'Oeste, 16 ♂, 25 ♀, 4 ♀ ov, 20.I.1991 (UFRGS 1630); Xanxerê, 3 ♀, 2 ♀ ov, 19.I.1991 (UFRGS 1632); Faxinal dos Guedes, 1 ♀ ov, 19.I.1991 (UFRGS 1635); Ponte Serrada, 1 ♂, 1 ♀, 1 ♀ ov, 19.I.1991 (UFRGS 1640); Timbó, 2 ♂, 1 ♀, 17.V.1991 (UFRGS 1631); Chapecó, 5 ♂, 5 ♀, 3 ♀ ov, 22.I.1991 (UFRGS 1638); Catanduvas, 9 ♂, 16 ♀, 11 ♀ ov, 19.I.1991 (UFRGS 1627); Nova Teutônia, 3 ♂, 1 ♀, 22.I.1991 (UFRGS 1634); Joaçaba, 1 ♀ ov, 19.I.1991 (UFRGS 1626); Pouso Redondo, 6 ♂, 9 ♀, 18.V.1991. (UFRGS 1633); Itá, 2 ♀, 22.I.1991 (UFRGS 1628); Campos Novos, 1 ♂, 2 ♀, 1 ♀ ov, 18.I.1991 (UFRGS 1642); Major Gercino, 4 ♂, 18 ♀, 16.V.1991 (UFRGS 1641); São Bonifácio, 1 ♂, 1 ♀, 16.V.1991 (UFRGS 1643); Sombrio, 1♂, 1 ♀, 15.V.1991 (UFRGS 1639). **Rio Grande do Sul:** Derrubadas, Parque Estadual do Turvo, 2 ♀, 3 ♀ ov, 02.II.1991 (UFRGS 1612); Erechim, 1 ♂, 23.I.1991 (UFRGS 1620); Coronel Bicaco, 17♂, 12 ♀, 13 ♀ ov, 02.II.1991 (UFRGS 1614); Santa Rosa, 5 ♂, 7 ♀, 03.II.1991 (UFRGS 1615); Palmeiras das Missões, 2 ♂, 3 ♀, 02.II.1991 (UFRGS 1613); Sarandi, 4 ♂, 1 ♀, 02.II.1991 (UFRGS 1610); Porto Xavier, 1 ♂, 2 ♀, 03.II.1991 (UFRGS 1618); Santo Ângelo, 2 ♀, 1 ♀ ov, 04.II.1991 (UFRGS 1621); São Luiz Gonzaga, 1♂, 04.II.1991 (UFRGS 1623); Casca, 1 ♂, 23.I.1991 (UFRGS 1624); Fontoura Xavier, 42 ♂, 41 ♀, 16 ♀ ov, 01.II.1991 (UFRGS 1559, 1625); Estrela, 1 ♂, 1 ♀, 1 ♀ ov, 01.II.1991 (UFRGS 1593); Mata, 2 ♂, 5 ♀, 05.II.1991 (UFRGS 1594); Agudo, 3 ♂, 05.II.1991 (UFRGS 1597); Santa Cruz do Sul, 1 ♂, 3 ♀, 06.II.1991 (UFRGS 1598); Rio Pardo, 1 ♂, 1 ♀, 06.II.1991 (UFRGS 1608); Pantano Grande, 1 ♂, 3 ♀, 06.II.1991 (UFRGS 1611); Porto Alegre, 5♂, 11 ♀, 23.XII.1988 (UFRGS 1287); 3 ♀, 16.III.1989 (UFRGS 1250); Viamão, 8 ♂, 9 ♀, 09.III.1991 (UFRGS 1600); Rosário do Sul, 1 ♀, 10.I.1991 (UFRGS

1601); São Gabriel, 10 ♂, 9 ♀, 2 ♀ ov, 11.I.1991 (UFRGS 1602, 1607); Caçapava do Sul, 4 ♂, 4 ♀, 5 ♀ ov, 12.I.1991 (UFRGS 617); Encruzilhada do Sul, 2 ♂, 3 ♀, 1 ♀ ov, 10.IV.1991 (UFRGS 1599); Tapes, 9♂, 25 ♀, 4 ♀ ov, 23.III.1991 (UFRGS 1592, 1616); Camaquã, 3 ♂, 6 ♀, 1 ♀ ov, 23.III.1991 (UFRGS 1619); Santana do Livramento, 1 ♀, 09.I.1991 (UFRGS 1605); Dom Pedrito, 21 ♂, 12 ♀, 15 ♀ ov, 09.I.1991 (UFRGS 1609); Bagé, 5♂, 4♀, 2♀ov, 09.I.1991 (UFRGS 1604); São Lourenço do Sul, 6♂, 6♀, 23.III.1991 (UFRGS 1622); Pinheiro Machado, 3 ♀, 09.I.1991 (UFRGS 1603); Rio Grande, 1 ♂, 1 ♀, 05.IV.1991 (UFRGS 1596).

Distribuição. Cosmopolita (FERRARA & TAITI, 1991a). Na América do Sul: desde a Venezuela (VANDEL, 1952) até a Argentina (DOLLFUS, 1894; GIAMBIAGI DE CALABRESE, 1939). No Brasil: Pará (LEMOS DE CASTRO, 1967), São Paulo (MOREIRA, 1927, 1931), Santa Catarina (ANDERSSON, 1960) e Rio Grande do Sul (CAMARGO, 1954, 1955). Comum na área estudada (fig. 67).

Discussão. Espécie introduzida nas Américas, encontrada em ambientes urbanos.

Porcellionides sexfasciatus (Kock, 1847)

(Figs. 47, 48, 67)

Porcellio sexfasciatus KOCK, 1847: 208, pl.8, fig. 99.
Sinonímia: consultar ZARDO & LOYOLA E SILVA (1988).

Medidas. Macho: comprimento 11,4 e largura 4,3; fêmea: comprimento 16,4 e largura: 5,0.

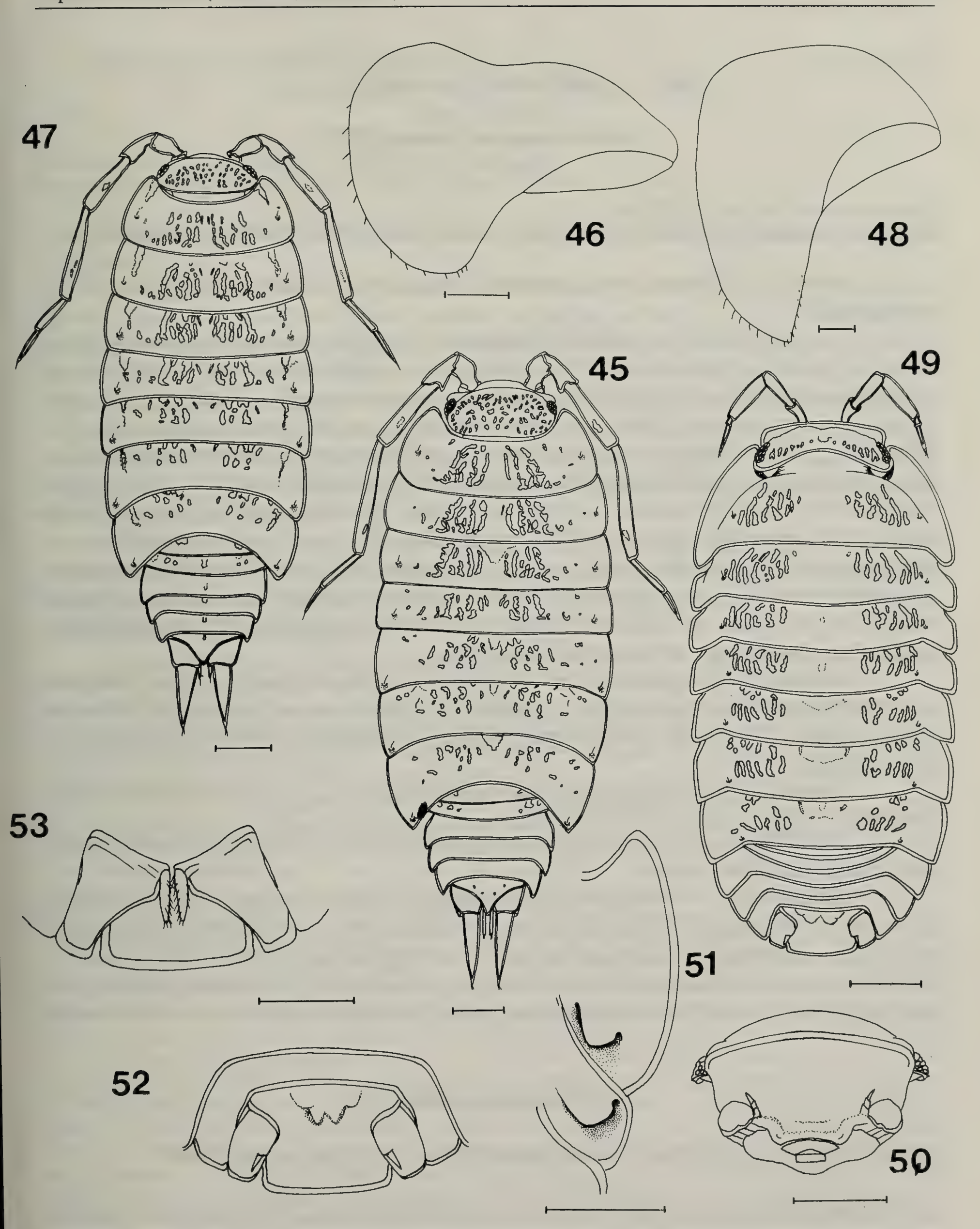
Tegumento coberto por séries transversais de pequenos tubérculos. Nódulos laterais (fig. 47). Pigmento marrom-acinzentado; fêmeas com 6 faixas transversais escuras distintas. Telso triangular com ápice pontiagudo. Antenas, quando distendidas para trás, alcançam o quarto pereionito; artículos do flagelo de tamanho semelhante. Exito da maxílula com 4+6 (2 com fenda simples e 3 com fenda dupla) dentes. Endito do maxilípodo provido de 3 dentes na margem superior, sendo o mais interno o maior. Exópodos dos urópodos subcônicos afilando suavemente.

Machos: pereiópodo 1 com mero e carpo cerdosos. Pleópodo 1 com exópodo subtriangular com a porção distal alongada (fig. 48); endópodo com ponta armada de pequenos pêlos. Pleópodo 2 com exópodo subtriangular; endópodo alongado com ponta afilada.

Material examinado. Brasil. **Santa Catarina**: Papanduva, 6♂, 14♀, 17.V.1991 (UFRGS 1647); Irani, 5♂, 6♀, 7♀, ov, 19.I.1991 (UFRGS 1646); Joaçaba, 1♂, 19.I.1991 (UFRGS 1648); Campos Novos, 2 ♂, 3 ♀, 18.I.1991 (UFRGS 1649); Bom Jardim da Serra, 26 ♂, 30 ♀, 19.V.1991 (UFRGS 1650); **Rio Grande do Sul**: Bom Jesus, 22♂, 42♀, 7♀ov, 17.I.1991 (UFRGS 1644); Taquara, 1♂, 17.I.1991 (UFRGS 1645).

Distribuição. Brasil: Paraná (ZARDO & LOYOLA E SILVA, 1988). Primeiro registro para Santa Catarina e Rio Gande do Sul (fig. 67).

Discussão. *P. sexfasciatus* é uma espécie introduzida no Brasil, associada ao homem, tendo sido espalhada em alguns lugares do Mundo. Comparativamente não tem uma distribuição tão ampla quanto *P. pruinosus*, restringindo-se a lugares com temperaturas baixas.



Figs. 45-53. *Porcellionides pruinosus:* 45, ♂ dorsal; 46, exópodo do pleópodo 1. *P. sexfasciatus:* 47, ♂ dorsal; 48, exópodo do pleópodo 1. *Cubaris murina:* 49, ♂ dorsal; 50, cabeça em vista frontal; 51, epímeros dos pereionitos 1 e 2 em vista ventral; 52, urópodos e telso em vista dorsal; 53, urópodos e telso em vista ventral. Escalas: figs. 45, 47, 49-53: 1 mm; figs. 46, 48: 0,2mm.

ARMADILLIDAE

Cubaris murina Brandt, 1833
(Figs. 49-53, 67)

Cubaris murina BRANDT, 1833:190.
Sinonímia: consultar VAN NAME (1936); FERRARA & TAITI (1979); TAITI & FERRARA (1991a).

Medidas. Macho: comprimento 8,3 e largura 4,3; fêmea: comprimento 9,7 e largura 4,9.

Corpo convexo e contrátil. Tegumento com pequenos tubérculos. Nódulos laterais (fig. 49). Pigmento marrom-acinzentado, variando de claro a escuro com manchas amareladas. Cabeça com a margem anterior reta (fig. 50). Pereionitos I e II com uma proeminência na superfície interna do ângulo póstero-lateral (fig. 51). Telso alargado na base com uma constrição mediana seguida de uma expansão e extremidade truncada (fig. 52). Antenas, quando distendidas para trás, não atingem o segundo pereionito; segundo artículo do flagelo mais longo que o primeiro. Exito da maxílula com 4+6 dentes. Endito do maxilípodo com 2 dentes conspícuos na borda superior e ângulo interno reto. Protopoditos dos urópodos alargados, ocupando o espaço entre as partes laterais do quinto pleonito e telso; exópodos reduzidos, inseridos na margem interna do artículo basal; endópodos encobertos pelo telso, visíveis em vista ventral (fig. 53).

Machos: pereiópodo 1 com conjunto de cerdas no mero e carpo. Exópodo do pleópodo 1 em forma de espátula; endópodo com pequenos pêlos na extremidade. Exópodo do pleópodo 2 subtriangular; endópodo afilado na extremidade.

Material examinado. BRASIL. **Santa Catarina:** Timbó, 1 ♂, 1 ♀, 17.V.1991 (UFRGS 1499); Blumenau, 7 ♂, 5 ♀, 17.V.1991 (UFRGS 1500).

Distribuição. Pantropical (FERRARA & TAITI, 1991a). Primeiro registro para Santa Catarina (fig. 67).

Discussão. Na América do Sul o registro mais ao sul procede de material coletado em Blumenau, Santa Catarina. Possivelmente é uma espécie introduzida no Brasil, encontrada principalmente nas áreas habitadas (LEMOS DE CASTRO, 1971). No material examinado observou-se que a espécie foi encontrada somente em ambientes com influência antrópica, como pátios de residência e terreno baldio.

ARMADILLIDIIDAE

Chave para as espécies de *Armadillidium* Brant, 1833 no sul do Brasil.

1. Capacidade volvacional formando bola euesférica (fig. 57); epístoma formando escudo triangular (fig. 55) telso com ápice truncado (fig. 56) .... *A. vulgare*
   Capacidade volvacional formando bola pseudoesférica (fig. 62); epístoma projetado para cima dando a aparência de um lobo mediano quadrado (fig. 60); telso com ápice arredondado (fig. 62) .... *A. nasatum*

60); telso com ápice arredondado (fig. 62) .... *A. nasatum*

Armadillidium vulgare (Latreille, 1804)
(Figs. 54-58, 68)

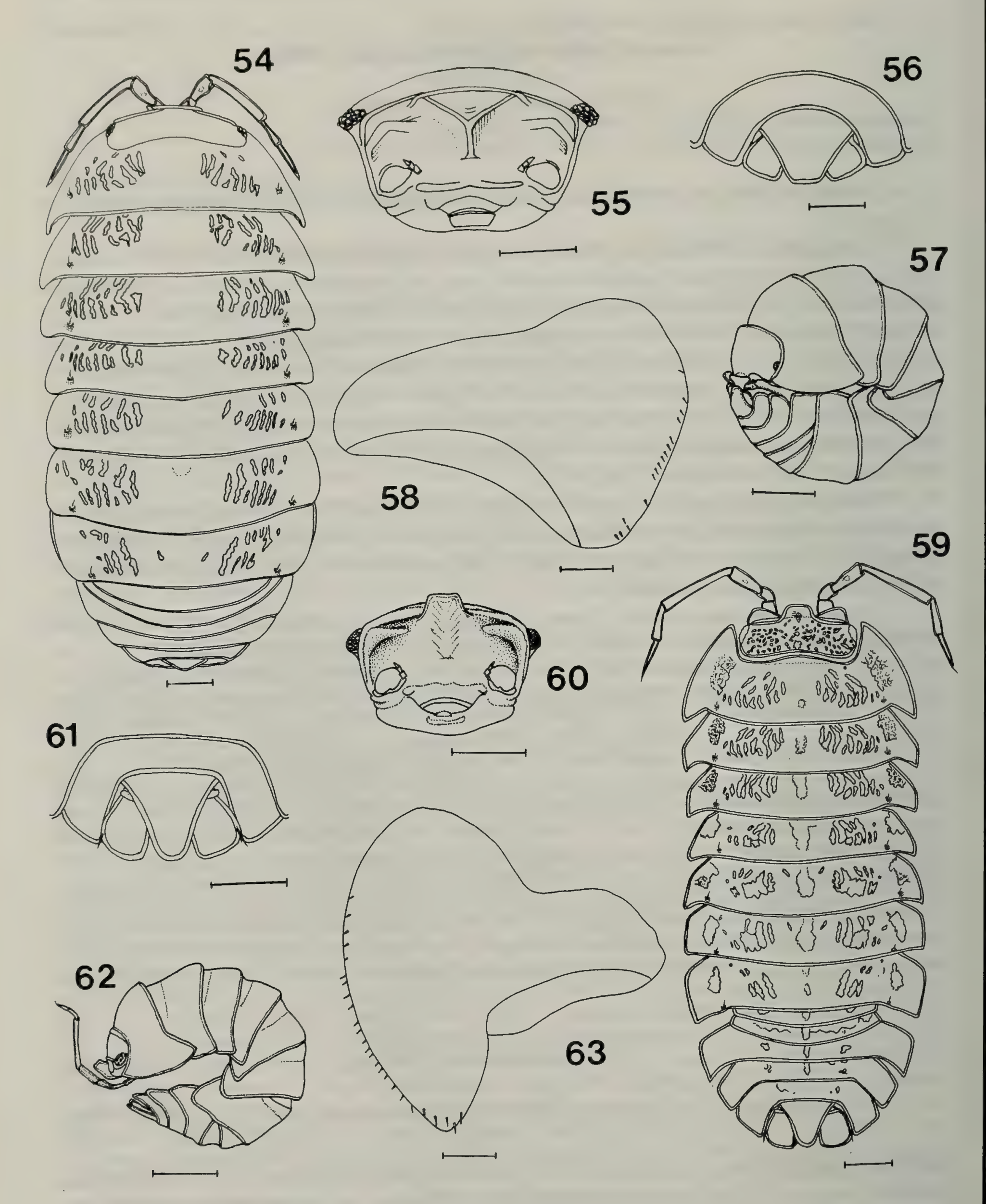
Armadillo vulgaris LATREILLE, 1804:48.
Sinonímia: consultar VAN NAME (1936); FERRARA & TAITI (1979).

Medidas. Macho: comprimento 13,6 e largura 6,4; fêmea: comprimento 15,1 e largura 7,3.

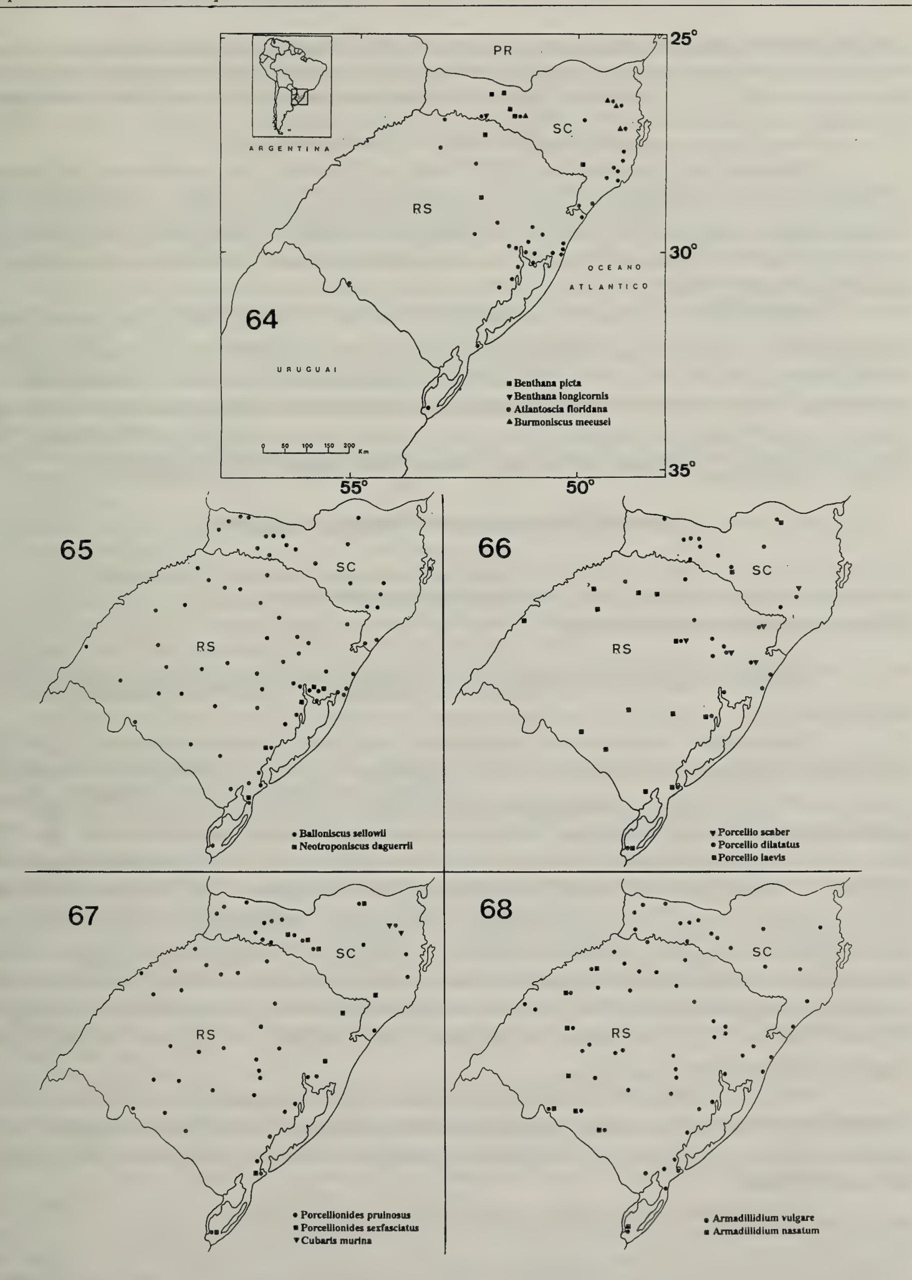
Capacidade volvacional, formando uma bola (euesférica) (fig. 57). Nódulos laterais (fig. 54). Pigmento cinza-chumbo, variando de claro a escuro e nas fêmeas geralmente apresentando manchas amareladas. Cabeça quadrangular; epístoma vertical formando um escudo triangular (fig. 55). Telso triangular com o ápice truncado (fig. 56). Antenas curtas, quando distendidas para trás, não alcançam o segundo pereionito; segundo artículo do flagelo maior que o primeiro. Exito da maxílula com 4+6 (5 ou 4 fendidos) dentes. Maxilípodo com o endito quadrangular com 2 dentes na borda superior. Exópodos dos urópodos triangulares; endópodos não visíveis em vista dorsal (fig. 56).

Machos: pereiópodo 1 curto e robusto, com concentração de espinhos e cerdas na margem interna do carpo. Exópodo do pleópodo 1 piriforme (fig. 58); endópodo alongado e curvado na extremidade. Exópodo do pleópodo 2 subtriangular; endópodo alongado e afilado.

Material examinado. BRASIL. **Santa Catarina:** São Lourenço d'Oeste, 1 ♀, 1 ♀ ov, 20.I.1991 (UFRGS 1582); Anchieta, 1 ♂, 20.I.1991(UFRGS 1771); São Miguel d'Oeste, 1 ♂, 1 ♀ ov, 20.I.1991(UFRGS 1591); Xanxerê, 1 ♂, 1 ♀, 3 ♀ ov, 19.I.1991 (UFRGS 1577); Faxinal dos Guedes, 1 ♂, 1 ♀, 19.I.1991 (UFRGS 1586); Ponte Serrada, 1 ♂, 19.I.1991 (UFRGS 1583); Blumenau, 1 ♂, 2 ♀, 17.V.1991 (UFRGS 1588); Santa Cecília, 4 ♂, 17.V.1991 (UFRGS 1590); Mondaí, 2 ♀, 21.I.1991 (UFRGS 1575); Catanduvas, 1 ♂, 1 ♀, 1 ♀ ov, 19.I.1991 (UFRGS 1579); Joaçaba, 1 ♀, 19.I.1991(UFRGS 1580); Itá, 1 ♂, 1 ♀, 22.I.1991 (UFRGS 1587); Campos Novos, 2 ♀ ov, 18.I.1991 (UFRGS 1581); Florianópolis, 1 ♂, 4 ♀, 03.I.1991 (UFRGS 1589); Lages, 1 ♂, 1 ♀ ov, 18.I.1991 (UFRGS 1585); Bom Retiro, 1 ♂, 18.V.1991 (UFRGS 1587); Urussanga, 1 ♂, 2 ♀, 19.V.1991 (UFRGS 1584); Sombrio, 2 ♂, 2 ♀, 15.V.1991 (UFRGS 1576). **Rio Grande do Sul:** Iraí, 1 ♀ ov, 21.I.1991 (UFRGS 1533); Três Passos, 1 ♂, 1 ♀, 1 ♀ ov, 03.II.1991 (UFRGS 1566); Erechim, 1 ♂, 2 ♀, 23.I.1991 (UFRGS 1553); Coronel Bicaco, 1 ♂, 2 ♀, 1 ♀ ov, 02.II.1991 (UFRGS 1564); Santa Rosa, 1 ♂, 7 ♀, 03.II.1991 (UFRGS 1565); Palmeira das Missões, 2 ♂, 1 ♀ ov, 02.II.1991 (UFRGS 1543); Sarandi, 1 ♂, 1 ♀, 02.II.1991 (UFRGS 1547); Passo Fundo, 1 ♂, 23.I.1991 (UFRGS 1556); Santo Ângelo, 4 ♂, 3 ♀, 2 ♀ ov, 04.II.1991 (UFRGS 1549); Panambi, 5 ♂, 4 ♀, 1991 (UFRGS 1567); São Luiz Gonzaga, 3 ♂, 5 ♀, 6 ♀ ov, 04.II.1991 (UFRGS 1540); Casca 1 ♂, 2 ♀, 1 ♀ ov, 23.I.1991(UFRGS 1541); São Borja, 8 ♂, 13 ♀, 04.II.1991 (UFRGS 1532); Nhu-Porã, 3 ♂, 4 ♀, 1 ♀ ov, 04.II.1991 (UFRGS 1536); Veranópolis, 2 ♂, 1 ♀ ov, 23.I.1991 (UFRGS 1572); Flores da Cunha, Otávio Rocha, 1 ♀, 24.I.1990 (UFRGS 1530); Santiago, 3 ♂, 1 ♀ ov, 05.II.1991 (UFRGS 1531); Caxias do Sul, 2 ♂, 5 ♀, 17.V.1992 (UFRGS 1525); Garibaldi, 1 ♀, 23.I.1991 (UFRGS 1558); São Francisco, 1 ♂, 1 j, 17.I.1991 (UFRGS 1527); Mata, 2 ♂, 05.II.1991 (UFRGS 1559); Agudo, 1 ♂, 1 ♀, 05.II.1991 (UFRGS 1561); São Vicente do Sul, 6 ♂, 9 ♀, 3 ♀ ov, 05.II.1991 (UFRGS 1537, 1542); Santa Maria, 1 ♂, 05.II.1991 (UFRGS 1551); Santa Cruz do Sul, 3 ♀, 09.II.1991 (UFRGS 1562); Taquara, 1 ♂, 17.I.1991 (UFRGS 1568); Capão da Canoa, 1 ♀, 13.X.1991(UFRGS 1545); Rio Pardo, 2 ♀, 06.II.1991 (UFRGS 1526); Tamandaí, 1 ♀, 09.II.1991 (UFRGS 1538); Pantano Grande, 1 ♂, 06.II.1991 (UFRGS 1528); Porto Alegre, 5 ♂, 2 ♀, 16.III.1989 (UFRGS 1248); 37 ♂, 5 ♀, 16.XII.1988 (UFRGS 1165); 1 ♂, 2 ♀, 29.III.1989 (UFRGS 1264); 7 ♂, 7 ♀, 4 ♀ ov, 11.IX.1989 (MCNF 1754); Rosário do Sul, 2 ♂, 2 ♀, 3 ♀ ov, 10.I.1991 (UFRGS 1571); São Gabriel, 3 ♂, 1 ♀, 3 ♀ ov, 10.I.1991 (UFRGS 1573); Caçapava do Sul, 1 ♂, 2 ♀, 03.II.1991 (UFRGS 1570); Encruzilhada do Sul, 8 ♂, 11 ♀, 10.IV.1991 (UFRGS 1538); Tapes, 10 ♂, 9 ♀, 1 j, 23.III.1991 (UFRGS 1534, 1544); Camaquã, 2 ♂, 2 ♀, 1 ♀ ov, 1 j



Figs. 54-63. *Armadillidium vulgare*: 54, ♂ dorsal; 55, cabeça em vista frontal; 56, urópodos e telso; 57, animal enrolado (bola euesférica); 58, exópodo do pleópodo 1. *A. nasatum:* 59, ♂ dorsal; 60, cabeça em vista frontal; 61, urópodos e telso; 62, animal enrolado (bola pseudo-esférica); 63, exópodo do pleópodo 1. Escalas: figs. 54-57, 59-62: 1mm; figs. 58,63: 0,2mm.



Figs. 64-68. Registros de ocorrência em Santa Catarina e no Rio Grande do Sul: 64, *Benthana picta, B. longicornis, Atlantoscia floridana* e *Burmoniscus meeusei*; 65, *Balloniscus sellowii* e *Neotroponiscus daguerrii;* 66, *Porcellio scaber, P. dilatatus* e *P. laevis;* 67, *Porcellionides pruinosus, P.sexfasciatus* e *Cubaris murina;* 68, *Armadillidium vulgare* e *A.nasatum.*

23.III.1991 (UFRGS 1548, 1650); Santana do Livramento, 11 ♂, 3 ♀, 11 ♀ ov, 09.I.1991 (UFRGS 1569, 1574); Dom Pedrito, 1 ♂, 09.I.1991 (UFRGS 1563); 8 ♂, 5 ♀, 22.IV.1991 (UFRGS 1546); Bagé, 1 ♂, 1 ♀ ov, 09.I.1991 (UFRGS 1552); São Lourenço do Sul, 1 ♂, 1 ♀, 23.III.1991 (UFRGS 1550); Pinheiro Machado, 1 ♂, 09.I.1991 (UFRGS 1557); Santa Isabel do Sul, 7 ♂, 1 ♀, 5 ♀ ov, 07.I.1991 (UFRGS 1554, 1555); Arroio Grande, 2 ♂, 6 ♀, 8 ♀ ov, 07.I.1991 (UFRGS 1535); Rio Grande, Estação Ecológica do Taim, 1 ♂, 1 ♀ ov, 17.II.1991 (UFRGS 1529).

Distribuição. Cosmopolita (KWON & TAITI, 1993). Na América do Sul: desde a Guiana Francesa (MIERS, 1877) até a Argentina (DOLLFUS, 1894; GIAMBIAGI DE CALABRESE, 1931; VAN NAME, 1936). No Brasil: na Bahia, Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro (LEMOS DE CASTRO, 1971), Rio Grande do Sul (CAMARGO, 1954, 1955) e Santa Catarina (fig.68).

Discussão. *A. vulgare* é comum em ambientes urbanos onde é encontrada nos mais variados substratos, podendo também habitar em bosques de eucalipto. São popularmente conhecidos como “tatuzinhos”, “tatuzinhos de jardim”, “tatu-bolinha” e “mulitinha”, esta última denominação utilizada na região da Campanha no Rio Grande do Sul pela semelhança do isópodo com o tatu mulita (*Dasypus hybridus*, Edentata). No oeste catarinense “tatuzinho” refere-se às larvas da formiga-leão (Neuroptera).

Armadillidium nasatum Budde-Lund, 1885

(Figs. 59-63, 68)

Armadillidium nasatum BUDDE-LUND, 1879:6 (**nomen nudum**); 1885:51.
Sinonímia: consultar VAN NAME (1936).

Medidas. Macho: comprimento 13,5 e largura 5,9; fêmea: comprimento 15,7 e largura 6,4.

Capacidade volvacional, formando uma bola (pseudo-esférica) (fig.62). Tegumento apresentando depressões, com pigmento marrom-acinzentado, variando de claro a escuro com faixas longitudinais amareladas. Nódulos laterais (fig.59). Pigmento cinza com manchas amareladas. Cabeça com um entalhe mediano em forma de “V”. Epístoma triangular projetado para cima dando a aparência de um lobo mediano quadrado (fig.60). Primeiro pereionito mais largo do que os demais com os ângulos ântero-laterais dirigidos para a frente. Telso subtriangular com o ápice arredondado (fig.61). Antenas, quando distendidas para trás, não alcançam o terceiro pereionito; flagelo com os dois artículos de igual tamanho. Exito da maxílula com 4+6 (5 fendidos) dentes. Maxilípodo com endito quadrangular provido de 2 dentes na borda superior e 1 dente pequeno no ângulo superior interno. Segmento basal dos urópodos não aparentes em vista dorsal; exópodos largos e arredondados (fig.61).

Machos: pereiópodo 1 curto com concentração de espinhos e cerdas no carpo. Exópodo do pleópodo 1 com porção distal alongada (fig.63); endópodo alongado com pequenos lobos na extremidade. Exópodo do pleópodo 2 subtriangular; endópodo afilado na porção distal.

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul**: Santa Rosa, 11 ♂, 12 ♀, 03.II.1991 (UFRGS 1431); São Luiz Gonzaga, 21 ♂, 28 ♀, 04.II.1991 (UFRGS 1432); Santiago, 20 ♂, 22 ♀, 05.II.1991 (UFRGS 1433); Rosário do Sul, 9 ♂, 6 ♀, 3 ♀ ov, 10.I.1991 (UFRGS 1434); Santana do Livramento, 20 ♂, 9 ♀, 31 ♀ ov, 10.I.1991 (UFRGS 1435); Dom Pedrito, 5 ♀ ov, 09.I.1991 (UFRGS 1436); Bagé, 4 ♂, 2 ♀ ov, 09.I.1991 (UFRGS 1437).

Distribuição. Primeiro registro para o Brasil (Rio Grande do Sul) (fig.68).

Agradecimentos. À FAPERGS pela concessão de auxílio para as viagens (Processo nº 395-90), a Aldo Mellender de Araújo pelo auxílio nos trabalhos de campo e a Ana Rossi pela confecção dos desenhos dos machos em vista dorsal e das figuras 29, 50-53, 55-57 e 60-62.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDERSSON, A. 1960. South American terrestrial isopods in the collection of the Swedish State Museum of Natural History. **Ark. Zool.**, Stockolm, **12**(5-6):537-570.

ARAUJO, P.B & BUCKUP, L. 1994a. Nova espécie de *Trichorhina* Budde-Lund, 1908 (Crustacea, Isopoda, Platyarthridae) do sul do Brasil. **Iheringia**, Série Zoologia, Porto Alegre, (77):129-134.

___. 1994b. Two new species of terrestrial Isopoda from southern Brazil. **Spixiana,** München, **17**(3):269-274.

BRANDT, J.F. 1833. Conspectus monographiae Crustaceorum oniscodorum Latreillii. **Bull. Soc. Imper. Natural.,** Moscou, **6**: 171-193.

BUDDE-LUND, G. 1879. **Prospectus generum specierumque Crustaceorum Isopodum Terrestrium.** Copenhagen, Jorgensen & Knudtzon. 10 p.

___. 1885. **Crustacea Isopoda terrestria per familias et genera et species descripta**. Copenhagen, Nielsen & Lydiche, Hauniae, 320 p.

___. 1908. Isopoda von Madagaskar und Ostafrika mit Diagnosen verwandter Arten. **In:** VOELTZKOW, A. ed. **Reise in Ostafrika in der Jahren 903-05**. Stuttgart. Wissenchaftliche Ergebnisse (Systematische Arbeiten), v.2. p.263-308.

CAMARGO. O. R. 1954. Isopodes terrestres do Rio Grande do Sul. **Revta agron.,** Série I, Porto Alegre, **209-211**: 122-128.

___. 1955. **"Tatuzinhos" (Crustacea, Isopoda) do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre, Secretaria de Estado dos Negócios da Agricultura, Indústria e Comércio, v.163, p. 1-6.

DOLLFUS, A. 1894. Viaggio del dott. Alfredo Borelli nella Republica Argentina e nel Paraguai. **Boll. Musei. zool. Anat. comp. R. Univ. Torino,** Torino, **9**:(183) 1-3.

FERRARA, F. & TAITI, S. 1979. A check-list of terrestrial isopods from Africa (South of the Sahara). **Monitore zool. ital.** (N.S.) (Suppl.), Firenze, **12**:89-215.

___. 1981. Terrestrial isopods from Ascension Island. **Monitore zool. ital.** (N.S.) (Suppl.), Firenze, **14**(13): 189-198.

GIAMBIAGI de CALABRESE, D. 1931. Oniscoideos del Rio de la Plata. **An. Mus. argent. Ciênc. nat. Bernardino Rivadavia,** Buenos Aires, **36:** 417-429.

___. 1939. Contribución al estudio de los isopodos terrestres argentinos. **Physis**, Buenos Aires, **17**:633-644.

GRUNER, H.E. 1955. Die Gattung *Benthana* Budde-Lund 1908. **Zool. Jb. Abt. System. Okol. Geogr. Tiere,** Jena, **83**(6):441-452.

HOLTHUIS, L.B. 1947. On a small collection of Isopod Crustacea from the greenhouses of the Royal Botanic Garden, Kew. **Ann. Mag. nat. Hist.**, London, **13**(11): 122-137.

KOCH, C.I. 1847. **System der Myriapoden, mit den Verzeichnissen und Berichtigungen zu Deutchlands Crustaceen, Myriapoden, und Arachniden**. v.3, fasc.1-40, 270p.

KWON, D.H. & TAITI, S. 1993. Terrestrial Isopoda (Crustacea) from Southern China, Macao and Hong Kong. **Stuttgarter Beitr. Naturk.**, Ser A, Sttutgart, **490**(83 S.):1-83.

LATREILLE, P.A. 1804. **Histoire naturelle generale et particuliere des Crustacés et des insectes.** Dufart, Paris, v.7, 413p.

LEMOS DE CASTRO, A. 1958. Revisão do gênero *Benthana* Budde-Lund, 1908 (Isopoda, Oniscidae). **Arq. Mus. nac., Rio de Janeiro**, Rio de Janeiro, **46**:85-118.

___. 1967. Isópodos terrestres da Amazônia brasileira (Isopoda, Oniscoidea). **In**: SIMPÓSIO SOBRE A BIOTA AMAZÔNICA, 5, Belem, Atas... p. 311-336.

___. 1970. Isópodos terrestres do gênero *Neotroponiscus* Arcangeli (Oniscidae,Bathytropinae). **Anais Acad. bras. Cien.**, Rio de Janeiro, **42**(1): 89-95.

___. 1971. Isópodos terrestres introduzidos no Brasil (Isopoda Oniscoidea). **Bolm Mus. nac. R. de J.**, Rio de Janeiro, Zool., **282**: 1-14.

___. 1976. Considerações sobre a sinonímia e distribuição geográfica de *Balloniscus sellowii* (Brandt, 1833) (Isopoda, Balloniscidae). **Revta bras. Biol.,** Rio de Janeiro, **36**(2):391-396.

___. 1985. Considerações sobre *Atlantoscia alceui* Ferrara e Taiti, 1981 (Isopoda, Oniscoidea, Philosciidae). **Revta bras. Biol.,** Rio de Janeiro, **45**(4):417-422.

MIERS, E.J. 1877. On a collection of crustacea, Decapoda and Isopoda, chiefly from South America, with descriptions of new genera and species. **Proc. zool. Soc. Lond.**, London, **43**:653-679.

MOREIRA, C., 1927. Duas espécies novas de crustáceos isópodes terrestres do Brasil. **Bolm. biol. Lab. Parasit. Fac. Med. S. Paulo,** São Paulo, **10**:194-200.

___. 1931. Crustacés isopodes terrestres du Brésil. **Bull. Soc. zool. Fr.**, Paris, **56:**426-433.

RECA, A. 1973. Oniscoideos argentinos, III. Aporte al conocimiento dela subfamilia Bathytropinae (Isopoda,Oniscidae). **Physis,** Buenos Aires, **32**(84): 93-99.

RICHARDSON, H. 1914. Terrestrial isopods of Columbia- O. Fuhrmann et Eug. Mayor - Voyage d'exploration scientifique en Colombie. **Mem. Soc. Neuchâtel. Sci. Nat.**, Neuchâtel, **5:**29-32.

TAITI, S. & FERRARA, F. 1986. Terrestrial isopods from de Oriental region 1.The genus *Burmoniscus* Collinge, 1914 (Philosciidae). **Monitore zool. Ital.,** (N.S.)(Suppl.), Firenze, **21**:185-195.

___. 1991a. Terrestrial isopods (Crustacea) from the Hawaiian Island. **Bishop Mus. Occ. Papers,** Honolulu, **31**:202-227.

___. 1991b. Two new species of terrestrial isopoda (Crustacea, Oniscidea) from Ascension Island. **J. nat. Hist.,** Hants, **25**: 901-916.

VAN NAME, G.W. 1936. The american land and fresh-water isopods crustacea. **Bull. Am. Mus. nat. Hist.,** New York, **71**:1-534.

___. 1940. A supplement to the american land and fresh-water isopod crustacea.**Bull. Am. Mus. nat. Hist.,** New York, **77:** 109-142.

VANDEL, A. 1952. Étude des isopodes terrestres recoltés au Venezuela par le Dr. G. Marcuzzi, suivie de considérations sur le peuplement du Continent de Gondwana. **Memorie Mus. civ. Stor. nat. Verona,** Verona, **3**: 61-203.

___. 1962. Isopodes terrestres (Deuxième partie) **In:** P. LECHEVALIER ed. **Faune de France**. Paris. v.66. p.417-931.

___. 1963. Isopodes terrestres recueillis en Amérique de Sur par Claude Delamare Debouteville. **In**: DEBOUTEVILLE, C. & RAPOPORT, E.H. eds. **Biologie de l' Amerique Australe**, Études sur la Faune du Sol. Paris. CNRS & CNICT. v.2. p.63-100.

VERHOEFF, K.W. 1941. Zur Kenntnis Südamerikanisher Oniscoideen. **Zool. Anz.,** Leipzig, **133**: 114- 126.

ZARDO, C.M.L. & LOYOLA E SILVA, J. 1988. Primeira ocorrência de *Oniscus asellus* Linné, 1758 e *Porcellionides sexfasciatus* (Koch, 1847) (Isopoda, Oniscoidea) no Brasil. **Ciênc. Cult.**, São Paulo, **40**(8): 791-795.

Recebido em 10.07.95; aceito em 04.12.95.

ON THE TAXONOMIC VALUE OF THE MORPHOLOGY OF WING SCALES IN SOME HELICONIINAE (LEPIDOPTERA, NYMPHALIDAE)

Ralf H. Anken [1]

ABSTRACT

Wing scales of particular Brazilian *Heliconius erato* (Linnaeus, 1758) and *H. besckei* (Ménétriés, 1857) (Lepidoptera: Nymphalidae) forms were comparatively analyzed. Scales taken from the red postdiscal forewing recto band did morphologically not differ between sexes, species or localities whereas red scales from the hind wing verso surfaces strikingly differed between the two species investigated. Black and grey scales of each of the taxa/sexes that were taken from the basal area of the hind wing verso surfaces differed among sexes and among species. The findings are discussed in the context of the possible thermoregulatory and the aerodynamic property of wing scales.

KEYWORDS. *Heliconius,* scales,Taxonomy, Brazil.

INTRODUCTION

One of the principal characters used in taxonomic studies on butterflies is the morphology of the male genital apparatus. It is highly conserved within species and therefore, its anatomical investigation normally warrants a correct identification of a given specimen with regard to its specific status. Nonetheless, sibling species can frequently only be discerned from each other by considering long series of each taxon, taking into account a variety of geographical, ecological and morphological features, particularly concerning the morphology and biology of immature stages. With regard to adult and preserved specimens, as mostly found in collections, however, nothing but the genital apparatus and the outer appearance can be subjected to comparative investigations since geographical and ecological informations upon preserved specimens are normally kept to the minimum and the larval stages are often not known. ANKEN (1995a, b) found out, that the morphology of homologous scales (squamulae) in the sibling species *Pieris rapae* (Linnaeus, 1758) and *P. napi* (Linnaeus, 1758), all taken in southwestern Germany, obviously varied according to their shape. The noted differences between the scale morphology were therefore regarded as a species-distinctive feature, the both species

1. Ludwigstr. 14, D-73249 Wernau, Germany.

being discernible from each other by the shape of scales rather than by the morphology of the genital apparatus.

ANKEN & BREMEN (in press) add some information to the question, to which extent homologous scales differ in more or less closely related nonsibling species. In aggreement with GRODNITSKY & KOZLOV (1991), that study revealed a remarkable taxonomic value of the scale-morphology among members of Papilionidae, since they do not use scales as thermoregulatory elements as other butterflies and most moths do. The morphology of Pieridae and Papilionidae scales are therefore rather due to functionally indifferent evolutionary radiations than to an adaptation to thermoregulatory pressures.

The scale-morphology of some tropic Nymphalidae, who also might not use scales for thermoregulation (GRODNITSKY & KOZLOV, 1991) was investigated, focusing on sibling species of the genus *Heliconius* (Kluk, 1802) in order to find out, if they can be discriminated by their scale morphology and to contribute to the question, what the biological relevance of scales might be.

MATERIAL AND METHODS

The nomenclature follows SMART (1977) with regard to the subspecific rank attributed to *Heliconius melpomene phyllis* (Fabricius, 1775). It is beyond the scope of this investigation to prove this systematic positioning, but to use the names merely in order to state as exactly as possible the individual taxon, so that a reader may discriminate and recognize them without being fogged by nomenclatural terms only intelligible to the specialist. Therefore, all authors of a given form, subspecies and species are stated in the following, even if this is not carried out fully according to the rules of Zoological Nomenclature. The taxa are common in Brazil. All specimens used were collected by the author and they are deposited in his private collection.

The following forms (only fresh individuals without external signs of being worn) were investigated: BRAZIL. **Mato Grosso do Sul**: Navirai, 7 ♂ of *Heliconius erato phyllis* f. *artifex* (Stichel, 1909), 26. X. 1993.**Paraná:** Foz do Iguaçu, 5 ♂ of *H. besckei* (Ménétriés, 1857), 26.X.1993; 3 ♀ of *Heliconius erato phyllis* f. *artifex,* 26.X.1993; 6 ♂ of *Heliconius erato phyllis* f. *artifex,* 26.X.1993.

The protocol to take scales follows ANKEN (1995b). The scales to be investigated were taken from (1) the red postdiscal forewing recto band, (2) the red spots of the basal area of the hind wing verso, and (3) from the blackish grey vicinity of the scales of (2) by a moistened brush. After having been transferred to microscopical slides, they were allowed to dry and were subsequently coverslipped using Hydromatrix. From each experimental group (i.e., species/geographical population/sex), at least three individuals were analyzed concerning the respective morphology of the squamulae. Therefore, at least thirty individual scales per individual were drawn using a camera lucida equipped binocular transmission light microscope at a magnification of 400x. The drawn series-images (called SI in the following) were coded, compared to each other and any observations were noted. The coding was employed in order to prevent the experimenter of knowing the specific name of an SI, which might unwillingly have led to biased results. The results obtained were attributed to the respective experimental group. The SIs in the figures comprise randomly chosen scales of randomly chosen individuals of each animal group. In the course of extensive preliminary examinations, it had been found out, that such short SIs are satisfactorily suited to demonstrate the general morphological appearance of the scales of a given experimental group. Additionally to some SIs, composed images (CIs) were prepared by drawing one scale over the other by the use of a light-plate and transparent paper. The scales of a figured CI were the same as shown in the respective SI.

RESULTS

All scales analyzed reveal an apical field with more or less pronounced protrusions (processi), which vary among the same individual and from species to species. All postdiscal red forewing recto scales (figs. 1-4) are quite narrow and reveal several apical processi. Very few scales only have two processi (fig. 1, 12th. scale; this feature has only

been observed in female *H. erato*) and also extremely broad scales with more than four processi are uncommon but were found in all animals investigated (figs. 1-4, last scales). Any differences between the SIs of red forewing recto scales (figs. 1-4) are more clearly revealed regarding the respective CIs (figs. 9a-d). The CI of a female *H. erato* (fig. 9a: Paraná) resembles that of male *H. erato* individuals (fig. 9b: Paraná; fig. 9c: Mato Grosso do Sul), but the apical field looks not as variable as does the one in the males. The scales apical field of a male *H. besckei* specimen (fig. 9d: Paraná) appears quite homogeneous, indicating a low variety among different scales.

Red scales taken from the hind wing verso surfaces (figs. 5-8 and figs. 9e-h; SIs and CIs, respectively) do not only morphologically clearly differ from those of the forewing recto in being considerably larger. Moreover, they vary among the biological entities investigated much more thoroughly than the scales described before do: in female *H. erato* specimens, the scales are quite narrow and the processi are pronounced but extremely variable concerning their particular shape (figs. 5, 9e). Male *H. erato* butterflies from the same locality (Paraná) reveal broader scales and fang-like apical protrusions (figs. 6, 9f), whereas the homologous processi in male *H. erato* from Mato Grosso do Sul are thumb-like and vary considerably (figs. 7, 9g). Most strikingly, the scales from male *H. besckei* from Paraná do not reveal any protrusions at all (figs. 8, 9h).

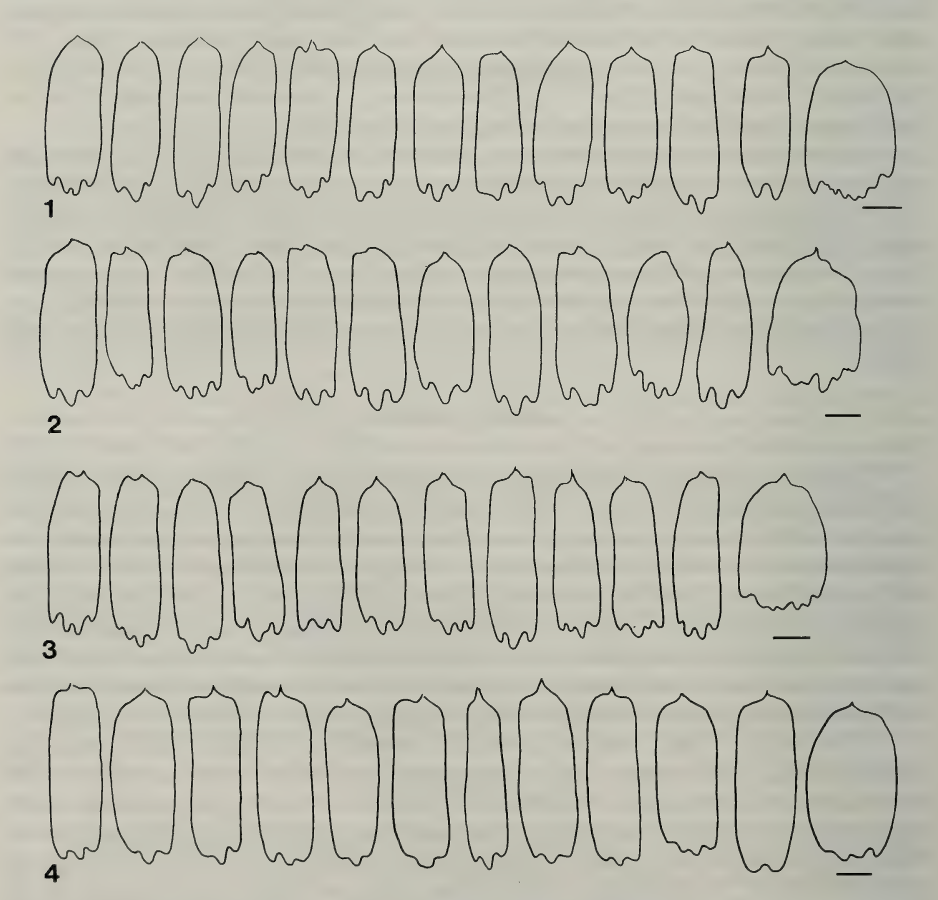
The variation among black and grey scales of each of the taxa/sexes that were taken from the basal area of the hindwing verso surfaces is overhelmingly considerable (figs. 10-13). Nonetheless, it can be pointed out that the male *H. erato* specimens, although taken at different locations, to some extent resemble each other, whereas the male *H. besckei* has only two different kinds of greyish/black scales on the hind wing verso that do not strikingly differ from the other ones of this taxon and the female *H. erato* has scales not appearing in any other butterfly investigated, especially the narrow and broad giant scales.

DISCUSSION

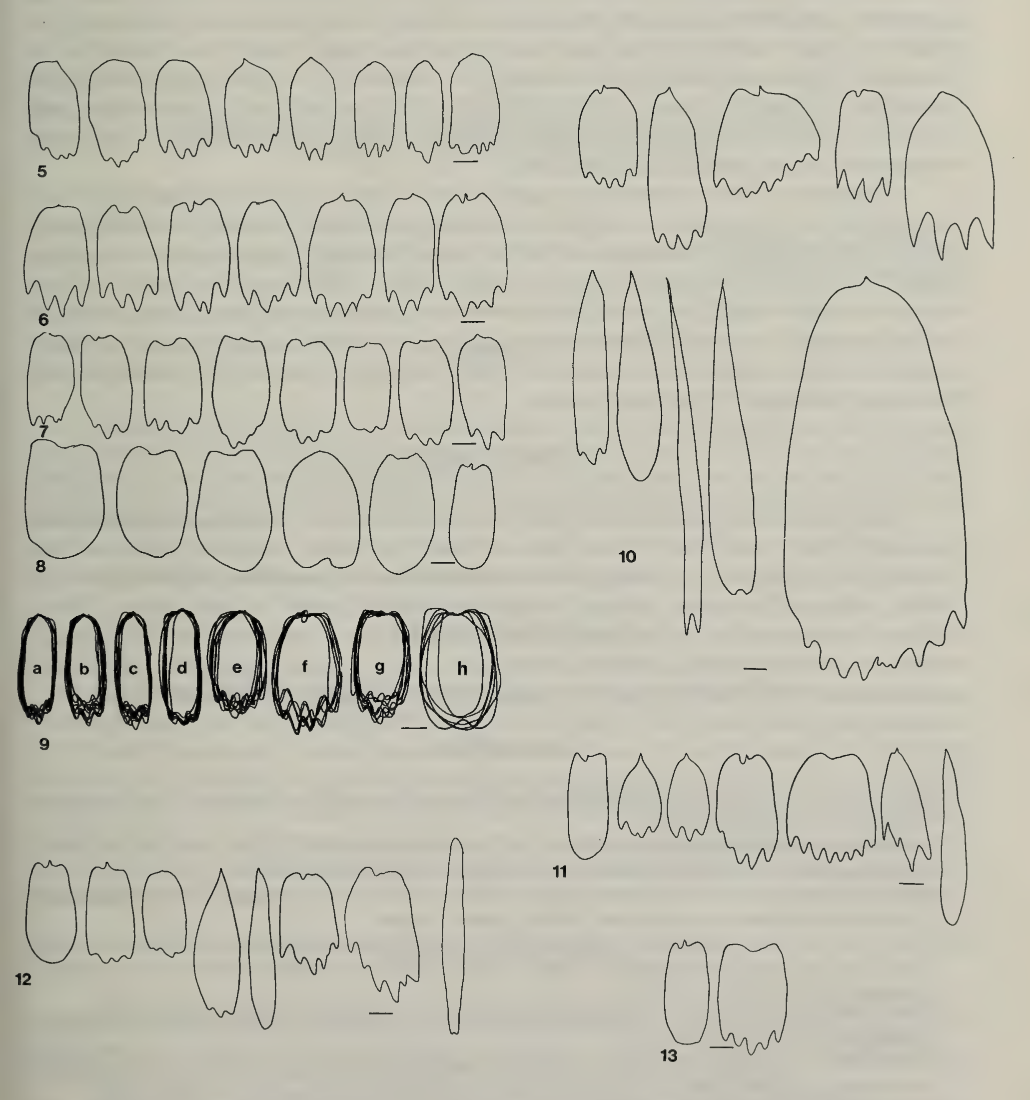
The red scales taken from the forewing recto only somewhat differ between *Heliconius erato* and *H. besckei*. Their variation among male *H. erato* from different localities and from male to female *H. erato* from the same locality is not presumed to be significant as well. Also a comparison among red scales from the basal area from the hind wing verso does not reveal any obvious differences among the *H. erato* specimens, but homologous scales from *H. besckei* strikingly differ. Regarding the scaly furnishment of the basal hind wing recto surface concerning other than red scales (i.e. greyish/black ones), *H. erato* has a variety of differently shaped scales (especially the female), whereas in *H. besckei* only some different and simply organized types of scales were found.

It is not yet clear, what the particular function of butterfly scales might be. NACHTIGALL (1967) argued, that scales in specialized butterflies may contribute to the physical basis of sailplaning. GRODNITSKY & KOZLOV (1991) proposed, that scales might prevent a butterfly from getting water soaked or glueing to a spiders net or resin. Most comprehensive and based on large amounts of data, however, is the theory of GRODNITSKY & KOZLOV (1991), according to which scales may act as thermoregulatory units. It is far beyond the scope of the given study to discuss the possible biological relevance of the scales investigated, but to clarify their possible use for

taxonomy. Nevertheless, it is intriguing that just the recto scales do not differ among the taxa/sexes/geographical entities investigated: members of the genus *Heliconius* frequently exhibit sailplaning behavior (according to NACHTIGALL, 1967, this behavior is substantially based on the aerodynamics of recto wing scales) and they take sunbaths with opened wings therewith exposing the recto surfaces and the respective scales to sun radiation (as not all butterflies do: some European satyrid *Hipparchia* spp., e.g., try to avoid sunshine directed to the recto surfaces but nevertheless place themselves to direct sunlight by collecting it by the verso surface; own observations). With that, the similarity in wing scale morphology regarding recto surfaces in *Heliconius* might be based on similar evolutionary pressures, i. e., similar functional requirements such as aerodynamics and gathering sun radiation derived heat. Since these environmental pressures may not affect the verso surface scales, their morphology might be due to functionally indifferent evolutionary radiations, consequently leading to a variety of morphological different



Figs. 1-4. Series images (SIs) of red scales. From postdiscal forewing recto band - *Heliconius erato phyllis*, Paraná: 1, ♀; 2, ♂; Mato Grosso: 3, ♂; 4, *H. besckei*, Paraná, ♂. Bars = 25 μm.



Figs. 5-13. Series images (SIs) of red scales. From hind wing verso surfaces. *Heliconius erato phyllis*, Paraná: 5, ♀; 6, ♂; Mato Grosso: 7 ♂; 8, *H. besckei*, Paraná, ♂; 9, Composed images of the SIs shown in figs. 1-8. 10-13, (SIs, same animals in the same order). These SIs were taken from black and grey scales that were collected from the basal area of the hind wing verso surfaces. Bars = 25 μm.)

features concomitantly employed during the course of the evolution of functionally relevant features like the recto scales, the wing shape and the male genital apparatus. Especially functional indifferent attributes may be considered to be of taxonomic value, since function-related ones are liable to appear in similar fashions in taxonomically distantly related animals as analogous structures just do due to physical properties. The arguments used above may therefore explain a finding of the present study, according to which red scales taken from the hind wing verso basal area (which is estimated to be funcionally irrelevant) clearly differ between *H. erato* and *H. besckei* indifferent on the sex and the geographical locality. EMSLEY (1964, 1965) pointed out that both sibling and conmimic species may be distinguished from each other by consulting the particular arrangement of red spots in this wing area.

The results of the present study clearly reveal a species-specific morphology of red scales taken from this particular wing area. Regarding individuals in doubt, an investigation on scales of this area may therefore add further data of obviously unambiguous taxonomic significance. An investigation of greyish/black scales of the same wing part also may warrant a secure identification on species level since the variety of these scales seems to be species-specific as well. Further investigations on the verso and recto scales of other conspecific and conmimic *Heliconius* will add some more data on the taxonomic and functional relevance of particular scales.

CONCLUSIONS

It is concluded, that the forms of *Heliconius erato* and *H. besckei* investigated are discernible from each other by the shape of basal hind wing verso red scales and the particular furnishment of this wing area with blackish scales revealing a species-specific variety, whereas the variety among female and male *H. erato* is less distinct. These findings, as compared to the findings regarding scales from the recto surface of the wings, where no species-specific features were seen, may be due to different functional requirements of verso and recto wing scales, the former being of taxonomic value.

REFERENCES

ANKEN, R. 1995a. Basal hind wing recto black scales differ morphologically in *Pieris napi* L. and *Pieris rapae* L., **Ent. Gaz.**, Faringdon, **46**: 254.

__. 1995b. Zur geographischen Variabilität homologer Deckschuppen von *Pieris rapae* L. nebst vergleichenden Bemerkungen zu *P. napi* (Lepidoptera: Pieridae). **Ent. Z.**, Frankfurt, **105**:326-339.

ANKEN, R. & BREMEN, D. On the morphology of basal hind wing recto black scales in some Papilionidae (Lepidoptera: Rhopalocera). **Ent. Rec. J. Var.**, London, in press.

EMSLEY, M. 1964. The geographical distribution of the color-pattern components of *Heliconius erato* and *Heliconius melpomene* with genetical evidence for the systematic relationship between the two species. **Zoologica**, New York, **49**: 245-289.

__. 1965. Speciation in *Heliconius* (Lepidoptera: Nymphalidae): Morphology and geographical distribution. **Zoologica.** New York, **50:** 191-254.

GRODNITSKY, D. & KOZLOV, M. 1991. Evolution and functions of wings and their scale covering in butterflies and moths (Insecta: Papilionida = Lepidoptera). **Biol. Zent. bl.,** Leipzig, **110**:199-206.

NACHTIGALL, W. 1967. Aerodynamische Messungen am Tragflügelsystem segelnder Schmetterlinge. **Z. vergl. Physiol**, Berlin, **54**: 210-231.

SMART, P. 1977. **Kosmos-Enzyklopädie der Schmetterlinge**. Stuttgart, Franckh-Verlag. 279p.

Recebido em 22.05.1995; aceito em 08.01.1996

ESPECIES DE *NEOCHORDODES* DE LA ARGENTINA (GORDIACEA, NEMATOMORPHA)

Delma B. de Miralles [1]
Cristina de Villalobos [1]

ABSTRACT

SPECIES OF *NEOCHORDODES* IN ARGENTINA (GORDIACEA, NEMATOMORPHA. Up to date, only two species of *Neochordodes* Carvalho, 1942, were known from Argentina, *N. talensis* (Camerano, 1897) and *N. uniareolatus* Carvalho, 1946. Their cuticulas features are redescribed. Two new species are described: *Neochordodes bonaerensis* and *Neochordodes australis*. *Pseudochordodes meridionalis* Carvalho & Feio, 1950, is transferred to *Neochordodes*.

KEYWORDS. Gordiacea, *Neochordodes*, new species, Argentina.

INTRODUCCIÓN

El género *Neochordodes* fué propuesto por CARVALHO (1942) para algunas especies anteriormente incluidas en *Chordodes* Creplin, 1847, basándose en la presencia de un sólo tipo areolar y otras características cuticulares. En la Argentina, MIRALLES (1969, 1983, 1993) aporta datos merísticos, morfológicos y de distribución de *N. talensis* (Camerano, 1897) y *N. uniareolatus* Carvalho, 1946. Investigaciones posteriores, sobre nuevas colectas de diferentes localidades de Argentina, nos permitieron describir dos nuevas especies y establecer una nueva combinación para *Pseudochordodes meridionalis* Carvalho & Feio, 1950.

MATERIAL Y MÉTODOS

Para el análisis de la cutícula se realizaron cortes tangenciales de la misma en la región central del soma; se retiró el material muscular subyacente, se aclaró con lactofenol y se realizaron lavados de los trozos cuticulares en alcohol 96%. Posteriormente fueron llevados a ultrasonido sumergidos en alcohol 100% y observados al microscopio óptico y al microscopio electrónico de barrido JEOL JSM 100.

Los ejemplares examinados están depositados en el Museo de La Plata, Argentina (MLP).

---

1. Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Paseo del Bosque s/n, (1900) La Plata, Argentina.

Neochordodes Carvalho, 1942

Chordodes CREPLIN, 1847:215 (partim).
Neochordodes CARVALHO, 1942:215. Especie tipo *Chordodes talensis* Camerano, 1897.

Región anterior aguzada. Extremo posterior más angosto que la porción inmediatamente precedente. Cuerpo cilíndrico, dorso ventralmente deprimido, redondeado en la hembra. En la mayoría de las especies el macho tiene un surco medio ventral poco profundo. Cutícula con un solo tipo de aréolas, generalmente ovoides o semicirculares. Surco interareolar con o sin procesos hialinos, cerdas o espinas.

Neochordodes talensis (Camerano, 1897)
(Figs. 1 - 2)

Chordodes talensis CAMERANO, 1897: 1 - 3. Localidad tipo: Tala, Salta, Argentina; holotipo Museo Zoologico di Torino, no examinado. Hospedador desconocido.
Neochordodes talensis; CARVALHO, 1942:215 fig. 11.

Cutícula: con aréolas redondeadas, diámetro entre 28 y 34 μm dispuestas en grupos de 2, 3 ó 4, a veces aisladas otras reunidas de 5 a 6 formando series lineales o distribución irregular (fig. 1). La aréolas con superficie lisa y forma papilar de ápice redondeado con una altura entre 30 a 50 μm. Gruesas prolongaciones que se ramificam por la superficie cuticular formam una red de trabéculas paralelas (fig. 2). El espacio interareolar es amplio en el que se destacan tubérculos aguzados (ta) de tamaños variables, con una altura que llega hasta 25 μm (fig. 2). Entre dos aréolas emerge un tubérculo papilar (tp).

Dimensiones. Dos machos de 194 mm x 0,775 mm, 189 mm x 0,755 mm de largo y ancho respectivamente; 1 macho de 155 mm de largo y 0,49 mm de ancho.

Material examinado. ARGENTINA. **Salta**: Quebrada del Toro, XII. 1981, Camino & J. García col., 2 ♂ (MLP 10); Carapori, XI.1945, Bridaroli col., 1 ♂ (MLP 15).

Neochordodes uniareolatus Carvalho, 1946
(Figs. 3 - 4)

Neochordodes uniareolatus CARVALHO, 1946:3, figs. 21 - 23, 36. Localidad tipo: Maracay, Venezuela; holotipo hembra, Museo de Historia Natural de Montevideo nº 29, no examinado.

Cutícula: con un tipo de aréolas con un diámetro que varía entre 17 y 24 μm, de forma poligonal, muy bajas, 2 μm de altura. Superficie lisa (fig. 3), entre 2 ó 3 aréolas nace un tubérculo espiniforme (te) de 2,7 μm de altura que apenas sobrepasa el alto de las aréolas y prolongaciones claviformes (pc) de 13 μm de altura, muy escasas, cuyo ápice se arquea hacia la superficie areolar (fig. 4). El espacio interareolar sumamente estrecho, aréolas muy próximas entre sí.

Dimensiones. Una hembra de 2,85 mm de largo y 1,03 mm de ancho.

Material examinado. ARGENTINA. **La Plata**: City Bell, en natatorio, II.1994, L. De Santis col., 1 ♀ (MLP 96).

Neochordodes meridionalis (Carvalho & Feio, 1950), comb. n.

(Figs. 5 - 7)

Pseudochordodes meridionalis CARVALHO & FEIO, 1950: 202, figs. 23 - 25. Localidad tipo: Zanja Honda, Copaffut, Salta, Argentina, holotipo ♂ y 36 paratipos ♂. 1.VII.1944, Golbach col., Museo Miguel Lillo, Tucumán, no examinados.

Cutícula: con aréolas de estructura uniforme (fig. 5) que se ubican formando series lineales o grupos de aréolas ovaladas con superfície completamente lisa y muy poco elevadas, con un diámetro que varía entre 22 a 30 μm y altura de 8 μm. La superficie de contacto entre dos aréolas próximas emite cortas y pequeñas proyecciones que las conecta. Surco interareolar, entre los grupos o las series, amplio. En él se observan, siempre cercanos a las aréolas, tubérculos refringentes (tr) (fig. 6) que no sobrepasan la altura de las mismas. En los grupos de tres aréolas a veces, sobresale una estructura papilar, cilíndrica (fig. 7).

Dimensiones: 10 machos de 274 mm x 0,768 mm, 242 mm x 0,563 mm, 253 mm x 0,625 mm, 261 mm x 0,730 mm, 239 mm x 0,518 mm, 243 mm x 0,622 mm, 182 mm x 0,810 mm, 198 mm x 0,786 mm, 217 mm x 0,988 mm, 270 mm x 0,923 mm y 2 hembras de 273 mm x 0,678 mm y 278 mm x 1,025 mm de largo y ancho respectivamente.

Material examinado. ARGENTINA, **Neuquén**: Barrio Nuevo, 1 ♂, 28.II.1978, de Ferraris col. (MLP 17). Confluencia, 1 ♂, 1 ♀, 6.XII.1977, de Ferraris col. (MLP 18). **Salta**: Campo Quijano, 8 ♂, III.1950, Corte col. (MLP 20); **San Juan**: Arroyo Tumana, 1 ♀, 15.X.1977, Grosso Col. (MLP 9).

Comentarios. Establecemos la nueva combinación *Neochordodes meridionalis* en base al análisis de la estructura cuticular pues presenta un solo tipo de aréolas, característico de las especies del género *Neochordodes* y no dos tipos como señalan los autores en la descripción original.

Neochordodes australis sp. n.

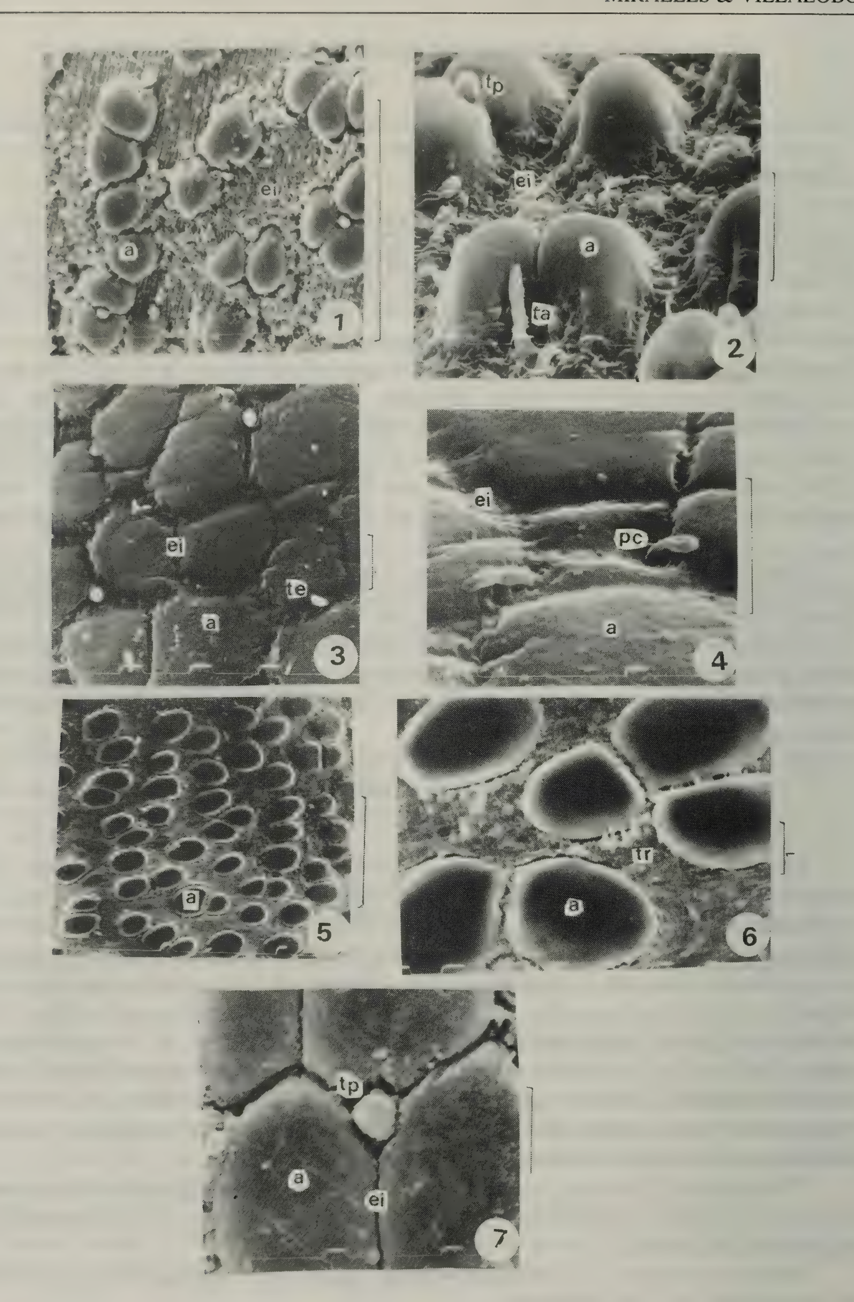
(Figs. 8 - 11)

Descripción. Cilíndricos. Extremo anterior aguzado de ápice circular, boca central terminal (fig. 8). Extremo posterior entero, curvado con cloaca ventral subterminal. Surco longitudinal ventral marcado (fig. 9). Aréolas de un solo tipo redondeadas, distribuidas uniformemente (fig. 10), con un diámetro de 6 a 11 μm de diferentes alturas. La superficie con apariencia escamada o arrepollada (fig. 10) y en el centro una corta prolongación rodeada de otras mas pequeñas. En la base de las aréolas se destacan escasas y finas proyecciones que se conectan entre sí de aréola a aréola (fig. 11). Vistas de lado las aréolas son mas bajas, papilares y de ápice semicircular casi plano (fig. 10). Surco interareolar notorio, estrecho, que al estar perforado da un aspecto totalmente cribado; en él sobresalen escasos tubérculos de gran longitud de punta roma levemente curvados y que sobrepasan en altura a las aréolas (fig. 11).

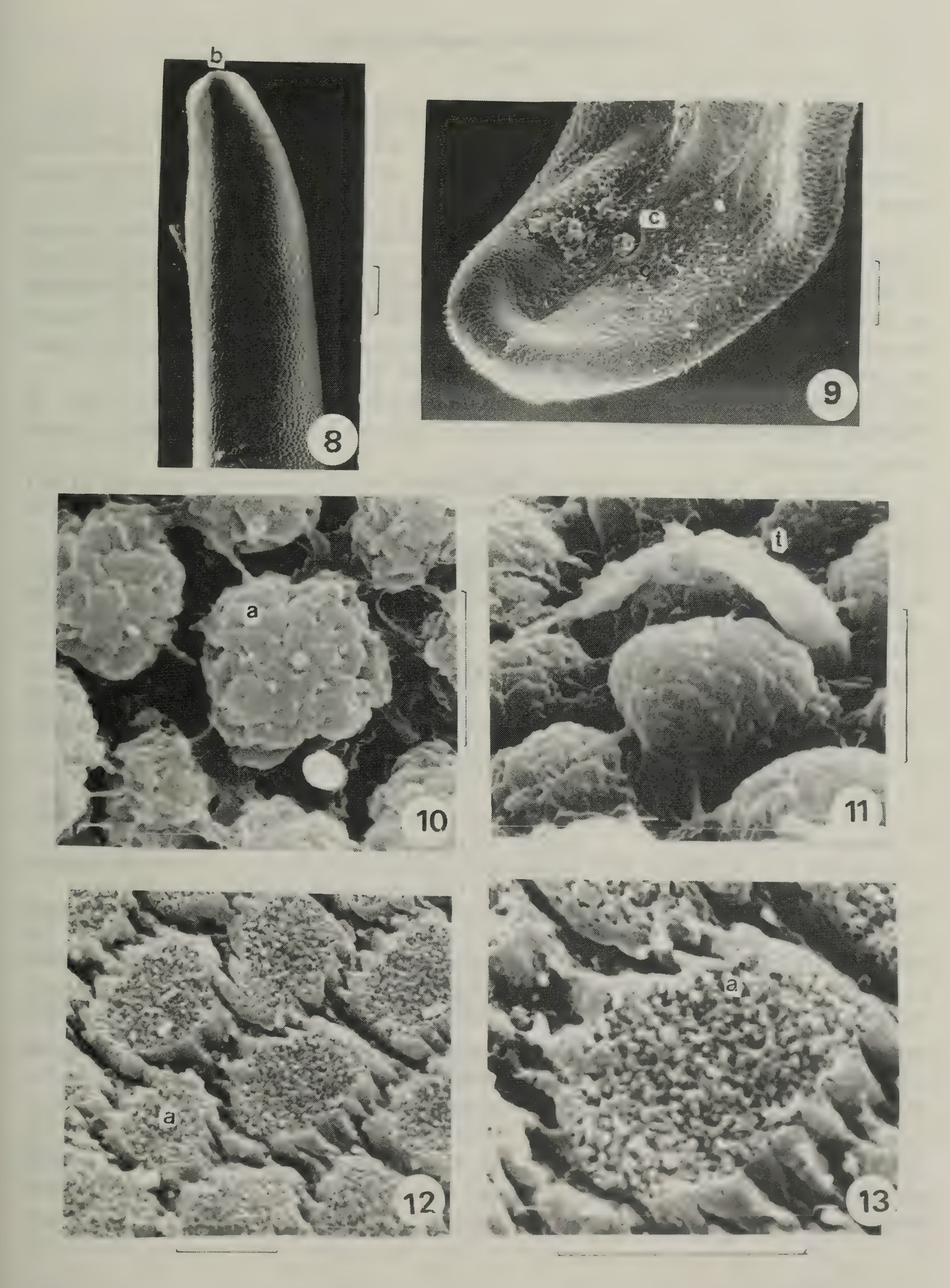
Dimensiones. Holotipo ♂ de 108 mm de largo x 0,470 mm de ancho y tres paratipos machos de 112 mm x 0,550 mm, 120 mm x 0,490 mm y 118 mm x 0,520 mm de largo y ancho respectivamente.

Material tipo: Holotipo ♂ y 3 paratipos ♂ (MLP 98), ARGENTINA, **Buenos Aires**, Sierra de la Ventana, Río Sauce Grande, 4.III. 1978, Miralles col.

Comentarios. Consideramos que *N. autralis* posee caracteres cuticulares peculiares en cuanto a su configuración que la diferencian claramente de las especies descriptas hasta el presente.



Figs. 1-7. Cutícula: 1,2, *Neochordodes talensis* (Camerano, 1897); 3, 4, *N. uniareolatus* Carvalho, 1946; 5 - 7 *N. meridionalis* (Carvalho & Feio, 1950) comb. n. Abreviaturas: a, aréola; ei, espacio interareolar; ta, tubérculo aguzado; te, tubérculo espiniforme; tp, tubérculo papilar; tr, tubérculo refringente; pc, prolongaciones claviformes.



Figs. 8 - 13. *Neochordodes australis*, sp. n.: 8, extremo anterior macho; 9, extremo posterior macho; 10, 11, cutícula; 12, 13: *N. bonaerensis*, sp. n., cutícula. Abreviaturas: a, aréola; b, boca; c, cloaca; t, tubérculo.

Neochordodes bonaerensis sp. n.

(Figs.12 - 13)

Descripción. Cilíndricos. Extremo anterior aguzado, boca terminal, no se evidencia el anillo oscuro que separa la calota del resto del soma, extremo posterior redondeado, cloaca terminal central. Cutícula con un solo tipo de aréolas, cuadrangulares, próximas entre sí (fig. 12), ancho entre 12 a 18 µm y altura que no sobrepassa los 4 µm.

Superficie areolar plana, totalmente porosa (fig. 13) sobre alguna de ellas, un corto tubérculo, casi en el margen de la aréola. El borde areolar más alto que la parte central; bordes laterales aserrados a modo de empalizada y los otros dos, lisos; el borde aserrado se contacta con las prolongaciones laterales de las aréolas vecinas (fig. 12); espacio interareolar estrecho, profundo, en él se distinguen pequeñas estructuras a modo de espinas de ápice redondeado, pero que no alcanzan el borde libre de las aréolas.

Dimensiones: Holotipo ♀ de 102 mm de largo por 0,760 mm de ancho y tres ♀ de 110 mm x 0,690 mm, 118 mm x 0,740 mm y 108 mm x 0,650 mm de largo y ancho respectivamente.

Material tipo. Holotipo ♀, ARGENTINA, **Buenos Aires**, Otamendi, Arroyo Las Brusquitas, III.1981, J. García col. (MLP 16); 3 paratipos ♀, Sierra de la Ventana, Arroyo El Negro, X.1965, Expedición Museo col. (MLP 25).

Comentarios. *N. bonaerensis* se distingue de las otras que integran el género por el aspecto general de las aréolas, por la forma, la superficie perforada, los bordes aserrados y la disposición de las mismas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMERANO, L. 1897. Viaggio del Dott. Alfredo Borelli nell Chaco boliviano e nella Repubblica Argentina. **Boll. Musei Zool. Anat. comp. Torino**, Torino, **12** (294): 1 - 3.

CARVALHO, J. C. 1942. Studies on some Gordiacea of North and South America. **J. Parasit.**, Illinois, **28** (3): 213 - 222.

___. 1946. Gordiaceos do Museu de Historia Natural de Montevideo. **Comun. zool. Hist. nat. Montev.**, Montevideo, **2** (32): 1 - 7.

CARVALHO, J. C. & FEIO, J. 1950. Sobre alguns Gordiaceos do Brasil e da República Argentina (Nematomorpha, Gordioidea). **Anais Acad. bras. Cienc.**, Rio de Janeiro, **22** (2): 196 - 216.

CREPLIN, F.C. 1847. *Chordodes parasitus*, ein Schmarotzerwurm aus einer Hauschrecke. **Froriep's Notiz.**, Berlín, **3** (3): 161.

MIRALLES, D. A. 1969. Lista Preliminar de Gordiáceos de Argentina y Datos Biológicos sobre *Neochordodes uniareolatus* Carvalho. **Acta zool. lilloana**, Tucumán, **24**: 183 - 192.

___. 1983. Sobre la Colección de Gordiáceos del Museo Argentino "Bernardino Rivadavia". **Neotrópica**, La Plata, **29** (81): 51 - 56.

MIRALLES, D. A. & DE VILLALOBOS, L. C. 1993. Distribución geográfica de los gordiáceos en la República Argentina. **Fauna de Agua Dulce de la República Argentina**, La Plata, **13** (2): 5 - 16.

Recebido em 15.05.1995 (2ª versão); aceito em 05.12.1995.

ULTRASTRUCTURE OF MIDGUT ENDOCRINE CELLS IN WORKERS OF STINGLESS BEE (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINAE)

José Eduardo Serrão[1]
Carminda da Cruz-Landim[1]

ABSTRACT

The ultrastructure of endocrine cells of the midgut of two species of stingless bees is described. These cells are basally and solitarily positioned, besides being very similar to those found in other insect orders. In *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) they are cone-shaped while in *T. hypogea* Silvestri, 1902, they are club-shaped. Their cytoplasm presents secretory granules and mitochondria concentrated in the basal portion of the cell, in accordance with their endocrine nature. The secretory granules may be completely filled with an electron-dense content or have a clear space between the membrane and the dense core. Lamellar bodies are present in the apical cellular portion.

KEYWORDS. Endocrine cells, midgut, stingless bee, ultrastructure.

INTRODUCTION

Typically, the bee midgut epithelium has been reported as being formed by two cell types: digestive or columnar cells involved in the digestive process and generative cells scattered in nests along the midgut in the basal portion of the entire digestive epithelium (CRUZ-LANDIM, 1985; SERRÃO & CRUZ-LANDIM, 1995a). However a third cell type was superficially described in the midgut of *Apis mellifera* (L.) (JIMENEZ & GILLIAM, 1990). These cells were located basally and solitarily among columnar cells and distinguished by the basal packing of secretory granules. The same general structure is characteristic of the midgut endocrine cells of ten orders of insects (PRIESTER, 1971; REINHARDT, 1976; HECKER, 1977; CASSIER & FAIN-MAUREL, 1977; ENDO & NISHIITSUTSUJI-UWO, 1981; NISHIITSUTSUJI-UWO & ENDO, 1981; BROWN **et al.**, 1985). As vertebrate-like peptide hormones have been detected in the insect midgut, their secretion could be tentatively attributed to these endocrine cells

1. Departamento de Biologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro. Caixa Postal 199, 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil.

(TAGER & KRAMER, 1980; IWANAGA **et al.**, 1981; ENDO **et al.**, 1983; BOUNIAS & DUBOIS, 1982; BROWN **et al.**, 1986).

This paper presents the ultrastructure of midgut endocrine cells in two species of neotropical stingless bees with different feeding habits.

MATERIAL AND METHODS

The species analyzed were *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793) which eat pollen, and the obligate necrophage species *Trigona hypogea* Silvestri, 1902.

Digestive tracts from adult workers were removed into buffered saline solution for insects, and their midgut isolated. The pieces were fixed in 2.5% glutaraldehyde in 0.1M Na cacodylate buffer at pH 7.2, washed twice in the buffer, post-fixed in 1% osmium tetroxide in the same buffer, dehydrated in a series of increasing concentrations of ethyl alcohol, and embedded in Epon-Araldite resin, following usual procedures.

Ultra-thin sections were obtained with glass knives, stained with uranyl acetate and lead citrate.

RESULTS

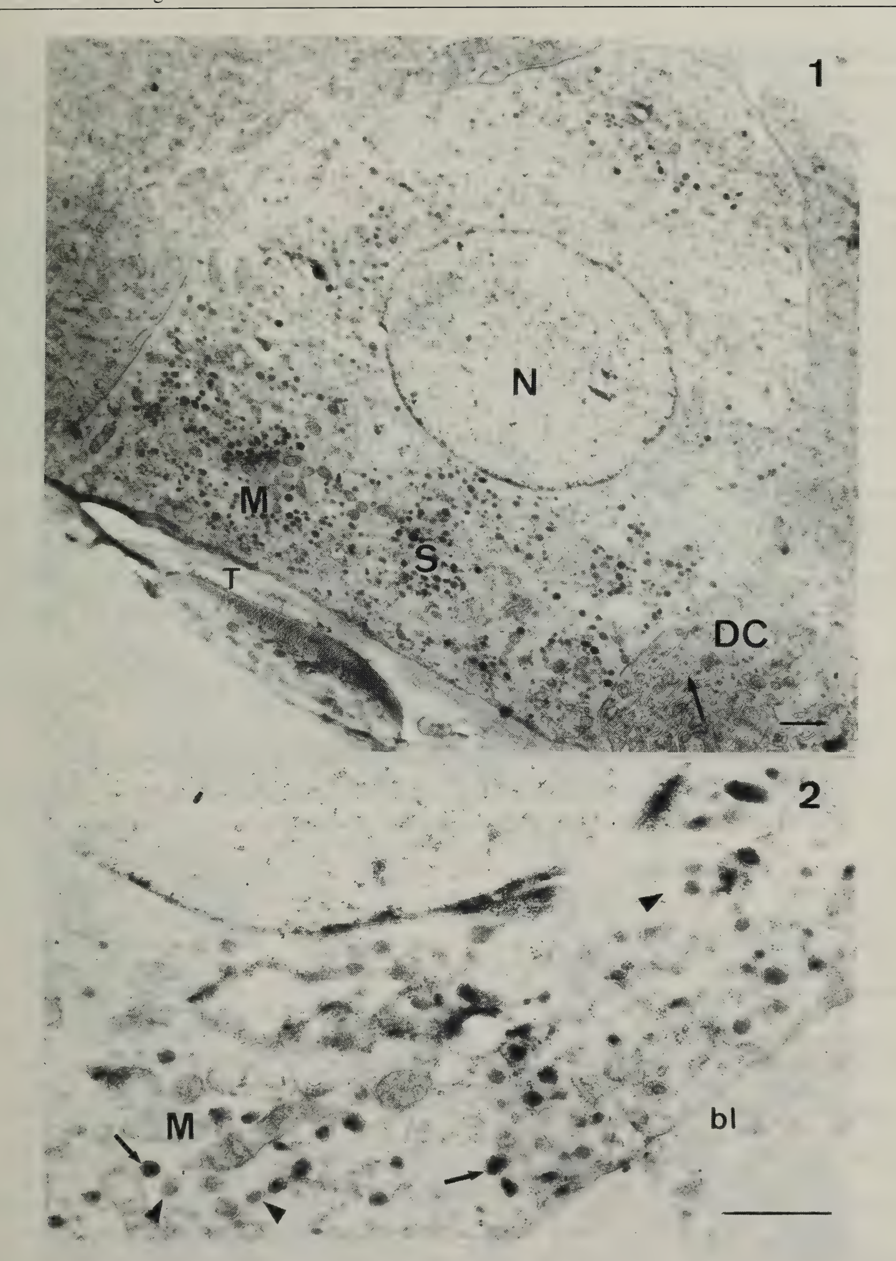
The endocrine cells were located basally among digestive cells and never reached to the midgut lumen, being more frequent in the middle and posterior midgut regions (figs. 1, 3). These cells can be distinguished from digestive cells by the absence of basal plasmic membrane infoldings and by the presence of electron-dense granules displayed toward the basal region, near the basal lamina (figs. 1, 3).

The shape of endocrine cells was different in the studied species. They were cone-shaped in *T. spinipes* (fig. 1) and club-shaped in *T. hypogea* (fig. 3). The spherical nucleus with dispersed chromatin was localized in the middle-cell portion (fig. 1). Within the cytoplasm, a rough endoplasmic reticulum surrounded the nucleus and elongated mitochondria were concentrated in the basal cell region (figs. 2, 3). The granules' electron-dense content may either fill them completely or leave a clear halo between the membrane and the dense core (fig. 2). In the apical portion, large membrane-bounded structures filled with convoluted membranous material were present (figs. 3, 4).

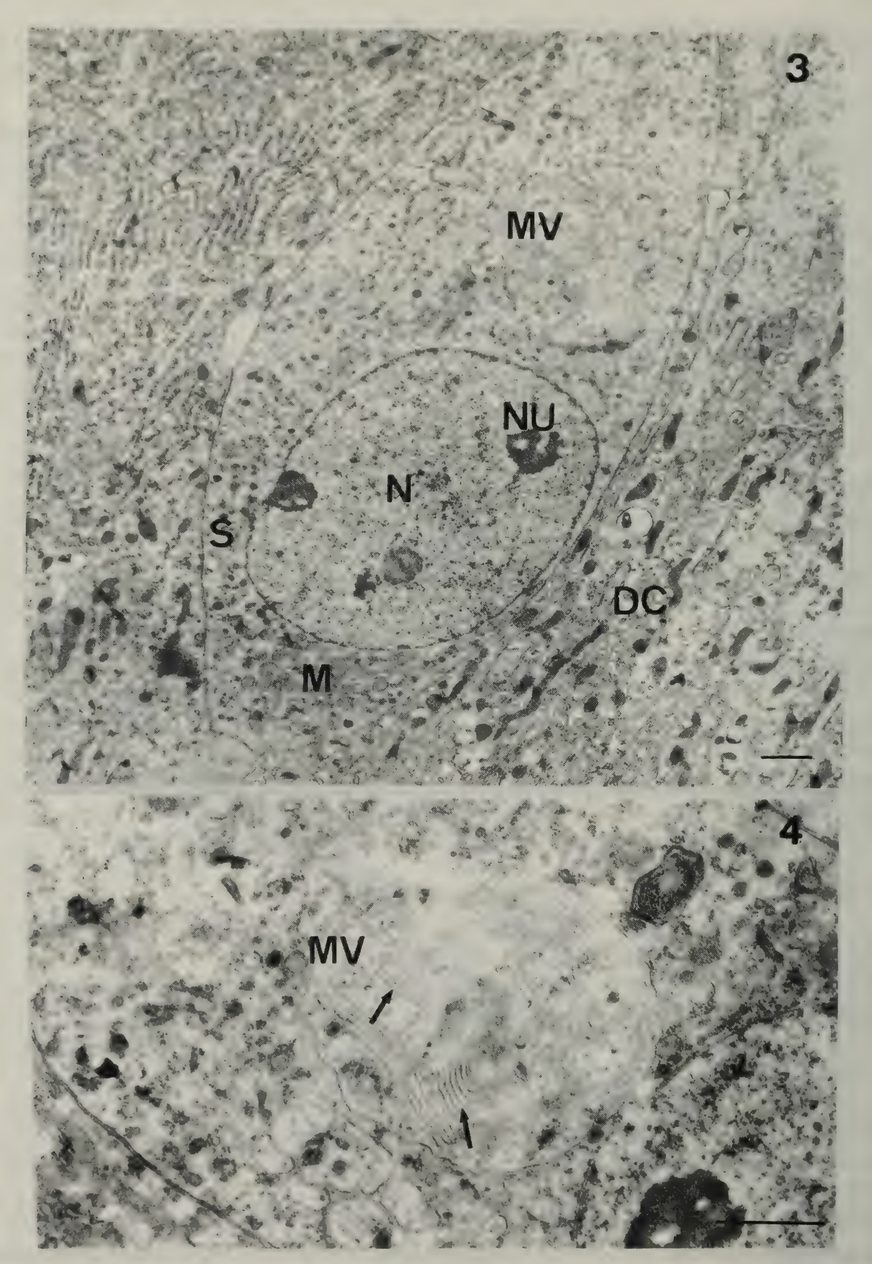
DISCUSSION

The endocrine nature of the cells under study is being proposed only on a morphological basis. The main argument for this proposal was the isolation showed by these cells from the midgut lumen and the basal disposition of the secretory granules, wich suggest their discharge to the haemolymph.

Variations in the shape of endocrine cells were observed between *T. spinipes* and *T. hypogea*. These cells were also different, in their shape, from those reported in *Apis mellifera* (JIMENEZ & GILLIAM, 1990). Similar results were obtained by CASSIER & FAIN-MAUREL (1977) in a comparative study of fourteen insect species. In bees, each species seems to have only one type of endocrine cell. In contrast, NISHIITSUTSUJI-UWO & ENDO (1981) reported four different cellular types in *Periplaneta*. CASSIER & FAIN-MAUREL (1977) observed two types in *Japyx*, four types in *Nauphoeta* and five types in *Gryllus bimaculatus*. These authors classified endocrine cells according to cytoplasm density, granule type and size, but these differences might be attributed to different states of activity of just one cell type. The large membrane-bounded structures



Figs. 1-2. Midgut endocrine cells of *Trigona spinipes* (Fabricius, 1793): 1, cone-shaped endocrine cell showing the nucleus (N), mitochondria (M) and secretory granules (S). Note the absence of basal plasma membrane infoldings (arrow) in comparison to digestive cell (DC). T. trachea. 2, detailed view of the basal portion of endocrine cell showing completely filled secretory granules (arrows) and granules with a clear space between membrane and matrix (arrowheads). bl, basal lamina; M, mitochondria. Bars: 1 μm.



Figs. 3 - 4. Midgut endocrine cells of *Trigona hypogea* Silvestri, 1902: 3, elongated endocrine cell showing basal mitochondria (M), nucleus (N), nucleolus (NU), secretory granules (S) and vesicle containing membrane-like structures (MV). 4, detailed view of vesicle (MV) containing membrane-like structures (arrows). DC, digestive cell. Bars: 1 μm.

filled with membrane-like material are very similar to the lamellar bodies present in the midgut endocrine cells of *Aedes aegypti* (BROWN **et al.**, 1985) and in the neurosecretory cells of the land snail, *Lymnaea stagnalis* (ROUBOS, 1984). These authors have pointed out lamellar bodies involved in the turnover of cell membranes that are utilized during exocytosis.

Biochemical, cytochemical and ultrastructural data have showed that endocrine cells present in the insect midgut release hormones similar to those detected from the gastric-intestinal tract of vertebrates (ENDO & NISHIITSUTSUJI-UWO, 1982; BOUNIAS & DUBOIS, 1982; RAABE, 1983; ANDRIÈS & TRAMU, 1984; BROWN **et al.**, 1986). These hormones may have effects upon the regenerative cell differentiation and enzymes production by digestive cells, as well as, upon the activity of other organs such as the fat body and the central nervous system (BILLINGSLEY & DOWNE, 1989;BROWN **et al.**, 1985). The similar ultrastructural organization of endocrine cells in the midgut of stingless bees and of other insects may indicate that these cells play a similar function in bees.

The bee workers have a diet that changes throughout their life time. As a general rule, young bees are considered to be nurse bees and have elevated pollen consumption whereas older bees are foragers and have high nectar consumption (SERRÃO & CRUZ-LANDIM, 1995b). It is possible that midgut endocrine cells release factors that control enzymes production in these different phases.

Acknowledgments. To Dr. Ronaldo Zucchi, FFCLRP - USP for making the specimens of *T. hypogea* available and to CNPq (300818/95-5) for financial assistance.

REFERENCES

ANDRIÈS, J. C. & TRAMU, G. 1984. Détection immunohistochimique de substances apparentées à des hormones peptidiques de mammifères dans le mésenteron d'*Aeshna cyanea* (Insecte, Odonate). **C. r. Acad. Sci.**, Paris, **299** (6):181-184.

BILLINGSLEY, P. F. & DOWNE, E. R. 1989. The effects of artificial diets on the anterior intestinal cell ultrastructure of *Rhodnius prolixus* (Hemiptera: Reduviidae). **Int. J. Parasitol.**, Oxford, **19**(3):291-299.

BOUNIAS, M. & DUBOIS, M. P. 1982. Inhibition par la somatostatine de l'action hypoglycémiante de l'insuline chez l'abeille *in vivo* et localisation cytochimique d'un antigène apparenté à la somatostatine dans l'epithélium digestif ainsi que les tubes de Malpighi de l'abeille. **C. r. Acad. Sci.**, Paris, **294**(3):1029-1034.

BROWN, M. R.; RAIKHEL, A. S. & LEA, A. O. 1985. Ultrastructure of midgut endocrine cells in the adult mosquito, *Aedes aegypti*. **Tissue & Cell**, Edinburgh, **17**(5):709-721.

BROWN, M. R.; CRIM, S. W. & LEA, A. O. 1986. FMRFamide and pancreatic polypeptide-like immunoreactivity of endocrine cells in the midgut of a mosquito. **Tissue & Cell**, Edinburgh, **18**(3):419-428.

CASSIER, P. & FAIN-MAUREL, M.A. 1977. Sur la présence d'un système endocrine diffus dans le mésenteron de quelques insectes. **Archs Zool. exp. gén.**, Paris, **118**(2):197-209.

CRUZ-LANDIM, C. 1985. Ultra-estrutura e função do tubo digestivo dos insetos. **In**: SIMPÓSIO ANUAL ACIESP, 8º, São Paulo. **Anais...**, ACIESP, p.28-49.

ENDO, Y. & NISHIITSUTSUJI-UWO, J. 1981. Gut endocrine cells in insects: the ultrastructure of the gut endocrine cells of the lepidopterous species. **Biomed. Res.**, Tokyo, **2**(3):270-280.

___. 1982. Fine structure of developing endocrine cells and columnar cells in the cockroach midgut. **Biomed. Res.**, Tokyo, **3**(4):637-644.

ENDO, Y.; SUGIHARA, H.; FUJITA, S. & NISHIITSUTSUJI-UWO, J. 1983. Kinetics of columnar and endocrine cells in the cockroach midgut. **Biomed. Res.**, Tokyo, **4**(1):51-60.

HECKER, H. 1977. Structure and function of the midgut epithelial cells in Culicidae mosquitoes (Insecta, Diptera). **Cell Tissue Res.**, Heidelberg, **184**(2):321-343.

IWANAGA, T.; FUJITA, T.; NISHIITSUTSUJI-UWO, J. & ENDO, Y. 1981. Immunohistochemical demonstration of PP-, somatostatin-, enteroglucagon- and VIP-like immunoreactivities in the cockroach midgut. **Biomed. Res.**, Tokyo, **2**(2):202-207.

JIMENEZ, D. & GILLIAM, M. 1990. Ultrastructure of the ventriculus of the honeybee, *Apis mellifera* (L.): cytochemical localization of acid phosphatase, alkaline phosphatase and nonspecific esterase. **Cell Tissue Res.**, Heidelberg, **261** (3):431-443.

NISHIITSUTSUJI-UWO, J. & ENDO, Y. 1981. Gut endocrine cells in insects. The ultrastructure of the endocrine cells in the cockroach midgut. **Biomed. Res.**, Tokyo, **2** (1):30-44.

PRIESTER, W. De 1971. Ultrastructure of the midgut epithelial cells in the fly *Calliphora erythrocephala*. **J. Ultrastruct. Res.**, Orlando, **36**(5-6):783-805.

RAABE, M. 1983. The neurosecretory-neurohaemal system of insects: anatomical, structural and physiological data. **Adv. Insect Physiol.**, New York, **17**:205-303.

REINHARDT, C. A. 1976. Ultrastructural comparison of the midgut epithelia of fleas with different feeding behavior pattern (*Xenopsylla cheopis, Echidnophaga gallinacea, Tunga penetrans*, Siphonaptera, Pulicidae). **Acta trop.**, Amsterdam, **33**(2):105-132.

ROUBOS, E. W. 1984. Cytobiology of the ovulation-neurohormone producing neuroendocrine caudo-dorsal cells of *Lymnaea stagnalis*. **Int. Rev. Cytol.**, San Diego, **89**:295-346.

SERRÃO, J. E. & CRUZ-LANDIM, C. 1995a. Gut structures in adult workers of necrophorous neotropical stingless bees (Hymenoptera: Apidae:Meliponinae). **Entomol. Gen.**, Stuttgart, **19**(4):261-265.

___. 1995b. Camparative size and histology of the proventriculus and midgut among the female castes and males of *Saptotrigona postica* Latreille, 1804 (Hymenoptera:Apidae:Meliponinae). **Biociências**, Porto Alegre, **3**(2):85-94.

TAGER, H. S. & KRAMER, K. J. 1980. Insect glucagon-like peptides: evidence for a high-molecular weight form in midgut from *Munduca sexta* (L.). **Insect Biochem.**, Oxford, **10**(3):617-619.

Recebido em 1º.12.1995; aceito em 25.06.1996.

ERRATA

GRAZIA & CAMPOS, 1996, **Iheringia**, Sér. Zool. (80): 18, legenda das figs. 3- 21.

Figs. 3-21. 3, 4, artículos tarsais, dorso-lateral. 3, *H. meridionalis*, sp. n.; 4, *H. ditarsus*, sp. n.; 5 - 8, *H. meridionalis*, sp. n., ♂, pigóforo: 5, dorso-posterior; 6, ventral; 7, posterior. 8, segmento X, lateral; 9-12, *H. ditarsus*, sp. n., ♂, pigóforo: 9, dorso-posterior; 10, ventral; 11, posterior. 12, segmento X, lateral; 13-15, *H. meridionalis*, sp. n., ♂, **phallus**: 13, ventral; 14, dorsal; 15, lateral. 16-18, *H. ditarsus*, sp. n., ♂, **phallus**: 16, ventral; 17, dorsal;18, lateral; 19, 20, placas genitais, ♀, ventral; 19, *H. meridionalis*, sp. n.; 20, *H. ditarsus* sp. n.; 21, *H. meridionalis*, sp. n., ♀, placas genitais, **receptaculum seminis** e **Ausenwand**, ventral. (bd, bordo dorsal; caa, crista anular anterior; cap, crista anular posterior; ch, **chitinellipsen**; cs, **capsula seminalis**; dr, **ductus receptaculi**; eiv, espessamento da íntima vaginal; es, espiráculo; esg, espessamento secundário da gonapófise 9; febv, folheto externo do bordo ventral; fibv, folheto interno do bordo ventral; g9, gonapófise 9; gc8, gonocoxito 8; gc9, gonocoxito 9; la8, laterotergito 8; la9, laterotergito 9; m, membramblase; or, **orificium receptaculi**; pc, **processus capitati**; pi, **pars intermedialis**; plb, placa basal; prc1, processo 1 da conjuntiva; prc2, processo 2 da conjuntiva; prc3, processo 3 da conjuntiva; prc4, processo 4 da conjuntiva; prph1, processo 1 da **phallotheca**; prph2, processo 2 da **phallotheca**; prv, processo da vesica; VII, 7º urosternito; X, segmento X).



Av. Plínio Brasil Milano, 2145
Fone 341-0455 - P. Alegre - RS

O periódico IHERINGIA, SÉRIE ZOOLOGIA, editado pelo Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, destina-se a publicar trabalhos originais em Zoologia. É distribuído a Instituições congêneres em regime de permuta.

RECOMENDAÇÕES AOS AUTORES

1. Os manuscritos devem ser encaminhados com exclusividade ao Editor, em três vias, em forma definitiva, datilografados em papel ofício, em espaço duplo redigidos preferencialmente em português, inglês, espanhol ou francês. A correção gramatical é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

2. Os manuscritos, sempre que possível, devem compreender os seguintes tópicos: Título; Nome(s) do(s) Autor(es); Abstract (em inglês, inclusive o título do trabalho); Keywords (no máximo cinco); Introdução; Material e Métodos; Resultados e/ou Discussão; Conclusões; Agradecimentos e Referências Bibliográficas. A exceção do(s) nome(s) do (s) Autor(es) e Agradecimentos, todos os demais elementos acima devem ser escritos em CAIXA ALTA.

3. Não usar notas de rodapé, exceto a da primeira página que deve conter o endereço completo do(s) autor(es).

4. Os nomes genéricos e específicos, ao serem citados pela primeira vez no texto, devem estar acompanhados do nome do autor e ano da publicação.

5. Citar a instituição depositária dos espécimens que fundamentaram a pesquisa.

6. As referências citadas no texto devem ser feitas no seguinte modo: FONSECA (1987), (FONSECA, 1987), FONSECA (1987:54) ou (FONSECA, 1987:54). Trabalhos não publicados devem ser evitados. As referências bibliográficas devem estar dispostas em ordem alfabética e cronológica, segundo as normas da ABNT, salvo o ano da publicação que deve seguir o nome do autor. As abreviaturas dos nomes de periódicos devem obedecer as normas do "World List of Scientific Periodicals". Exemplos:

SANTOS, E. 1952. **Da ema ao beija-flor**. 2. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro, F. Briguiet. 335p.

BERTSCHINGER, R. B. E. & THOMÉ, J. W. 1987. Contribuição à recaracterização de *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny, 1835) (Gastropoda, Veronicelidae). **Revta bras. Zool.**, São Paulo, **4** (3): 215-233.

7. As ilustrações devem ser feitas preferencialmente a traço, com nanquim, em papel vegetal acompanhadas de escalas. As ilustrações (desenhos, fotografias, gráficos e mapas) devem ser tratadas como figuras e numeradas com algarismos arábicos seqüenciais; devem ser montadas em cartolina branca, proporcionais às dimensões (12 cm x 17 cm) não ultrapassando o dobro, adotado o critério de rigorosa economia de espaço. A Comissão Editorial reserva-se o direito de efetuar alterações na montagem das pranchas ou solicitar nova montagem aos autores. As legendas devem ser datilografadas em folha(s) a parte. Ilustrações a cores devem ser combinadas previamente e seu custo fica a cargo do (s) autor (es). As tabelas devem permitir uma redução para um máximo de 12 cm x 17 cm; devem ser numeradas com algarismos romanos e apresentar título conciso e claras explicações que permitam sua compreensão sem consultas ao texto. As figuras não devem ser incluídas no meio do texto e devem ser identificadas no verso. Figuras e tabelas devem restringir-se ao estritamente necessário.

8. A elaboração da listagem do material examinado deve dispor as localidades do Norte para o Sul e de Leste para Oeste e as siglas das instituições compostas de 4 letras segundo o modelo abaixo:

Ex.: VENEZUELA. **Sucre**: San Antonio del Golfe, 5 ♀, 08.V.1942, S. Karpinski col., (MNHN, 2547). PARANÁ. **Chiriqui:** Bugaba (Volcan de Chiriqui), 3♂, 3♀, 24.VI.1901, Champion col. (BMNH, 1901). BRASIL. **Goiás:** Jataí, (Fazenda Aceiro), 3 ♂, 15.XI.1915, C. Bueno Col. (MZSP, 4312); **Paraná:** Curitiba, 1♀, 10.XII.1925, F. Silveira col. (MNRJ); **Rio Grande do Sul:** Viamão, 5♂, 17.XI.1943, S. Carvalho col. (MCNZ, 2147).

9. A seleção dos manuscritos far-se-á pela Comissão Redatorial após parecer de no mínimo dois referees. Alterações de pequena monta serão feitas pela própria Comissão. Alterações mais substanciais serão solicitadas aos autores, mediante a devolução dos originais, acompanhados das sugestões. As provas tipográficas não serão enviadas ao (s) autor(es), exceto em casos excepcionais.

10. Enviar cópia em disquete junto com a versão final do manuscrito.

11. Para cada artigo será fornecido, gratuitamente, um número fixo de 50 separatas, sem capa.

Maria Helena M. Galileo
Editora

ENDEREÇO PARA PERMUTA
(Address for exchange)
Biblioteca Museu de Ciências Naturais
Fundação Zoobotânica do RS
Caixa Postal 1188
90001-970 Porto Alegre, RS
Brasil

CONSULTORES CIENTÍFICOS DA IHERINGIA, SÉRIE ZOOLOGIA

Adalto Bianchini, Depto. de Ciências Fisiológicas, FURG, Rio Grande, RS; Adriano Kury, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Alfredo Langguth, Depto. de Sistemática e Ecologia, UFPB, João Pessoa, PB; Álvaro E. Migotto, Centro de Biologia Marinha, USP, São Sebastião, SP; Ana Maria de Souza Oliveira, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Ana Maria Setúbal Vanin, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP; Ângelo B.M. Machado, Depto. de Zoologia, UFMG, Belo Horizonte, MG; Anthony B. Rylands, Depto. de Zoologia, UFMG, Belo Horizonte, MG; Antônio Domingos Brescovit, Instituto Butantan, São Paulo, SP; Arno A. Lise, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS; Arnaldo C. dos S. Coelho, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Carlos Emílio Benvenuti, Depto. de Biologia-Bentos, FURG, Rio Grande, RS; Carlos F. S. de Andrade, Depto. de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP; Carlos H.W. Flechtmann, Depto. de Biologia, ESALQ, Piracicaba, SP; Carlos Ribeiro Vilela, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Carlos Roberto Brandão, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Carminda da Cruz Landim, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Cleide Costa, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Clóvis B. Castro, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Célio F.B. Haddad, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Cesar Ades, Instituto de Psicologia, USP, São Paulo, SP; Dalton de Souza Amorim, FFCLRP, USP, Ribeirão Preto, SP; Dante Martins Teixeira, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Dieter Wittmann, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS; Dilma Solange Napp, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Edmundo Ferraz Nonato, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP; Eduardo Cunha Farias, Instituto de Ciências Biomédicas, USP, São Paulo, SP; Edwin O'Neill Willis, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Eleonora Trajano, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Elizabeth Höfling, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Emílio A. Maury, Museo de C. Nat. "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires, Argentina; Erika Schlenz, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Francisco M. de Souza Braga, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro,SP; Germán A.B. Mahecha, Inst. de Ciências Biológicas, UFMG, Belo Horizonte, MG; Gilberto Righi, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Gustavo A. Schmidt de Melo, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Heraldo A. Britski, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Hilda de Souza Lima Mesquita, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP; Jacques M.E. Vielliard, Depto. de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP; Jaime Loyola e Silva, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Janira Martins Costa, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; João M.F. Camargo, FFCLRP, USP, Ribeirão Preto, SP; João Oldair Menegheti, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Jocélia Grazia, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Jorge Jim, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, SP; José Albertino Rafael, Coordenação de Pesq. em Entomologia, INPA, Manaus, AM; José Henrique Guimarães, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; José Lima de Figueiredo, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; José Luiz M. Leme, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; José W. Thomé, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS; Julio Cesar Garavello, Depto. de Ciências Biológicas, UFSCar, São Carlos, SP; Liliana Forneris, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Luiz Carlos Alvarenga, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Luiz Carlos B. Ferraz, ESALQ, Piracicaba, SP; Luiz Octávio M. Machado, Depto. de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP; Luiz D. Vizotto, Instituto de Biociências, UNESP, São José do Rio Preto, SP; Luiz Roberto Tommasi, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP; Maria Cristina Pinedo, Depto. de Oceanografia, FURG, Rio Grande, RS; Maria Elena Galiano, Museu de C. Nat. "B. Rivadavia", Buenos Aires, Argentina; Maria Júlia da Costa Belém, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Martin L. Christoffersen, Depto. de Sist. e Ecol., UFPB, João Pessoa, PB; Massuka Yamane Narahara, Instituto de Pesca, São Paulo, SP; Matilde Achaval Elena, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Miriam Becker, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Miriam David Marques, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Miguel A. Monné, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Miguel T. U. Rodrigues, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Miguel Petrere Júnior, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Naércio Menezes, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Nélson Fontoura, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS; Nilton José Hebling, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Nélson Papavero, Instituto de Estudos Avançados, USP, São Paulo, SP; Olaf Mielke, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Osmar Domaneschi, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Osmar Malaspina, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Oswaldo L. Peixoto, Instituto de Biologia, UFRRJ, Seropédica, RJ; Pablo Penchaszadeh, Universidad Simón Bolívar, Caracas, Venezuela; Paulo da Cunha Lana, Centro de Biologia Marinha, UFPR, Paranaguá, PR; Pedro Marcos Linardi, Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, B. Horizonte, MG; Reimar Schaden, CNPq, Brasília, DF; Renato C. Marinoni, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Ricardo Pinto da Rocha, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Roberto Antonio Zucchi, ESALQ - USP, Piracicaba, SP; Roberto B. Cavalcanti, Depto. de Zoologia, UnB, Brasília, DF; Roberto E. dos Reis, Museu de Ciências, PUC-RS, Porto Alegre, RS; Roberto Sassi, Núcleo de Pesquisas de Recursos do Mar, UFPB, João Pessoa, PB; Rubens A. da Cunha, Depto. de Matemática e Estatística, UNESP, Rio Claro, SP; Sérgio de Almeida Rodrigues, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Sérgio A. Vanin, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Sérgio Rosso, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Sônia Maria L. Garcia, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Suzana B. Amato, Instituto de Biologia, UFRRJ, Seropédica, RJ; Sylvia M. Lucas, Instituto Butantan, São Paulo, SP; Ubirajara R. Martins de Souza, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Valdir A. Taddei, Instituto de Biociências, UNESP, São José do Rio Preto, SP; Vera Lucia Imperatriz-Fonseca, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Vera Maria Ferreira da Silva, Lab. de Mamíferos Aquáticos, INPA, Manaus, AM; Vinalto Graf, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Victor Py-Daniel, Coordenação de Pesquisas em Entomologia, INPA, Manaus, AM; Walter A. Boeger, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Walter Narchi, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Walter R. Terra, Instituto de Química, USP, São Paulo, SP; Woodruf W. Benson, Departamento de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP.

CONSULTORES DA IHERINGIA, SÉR. ZOOL., nº 81

• Ana Maria Setúbal Vanin, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP;
• Ana Maria de Souza Oliveira, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP;
• Antônio Domingos Brescovit, Instituto Butantan, São Paulo, SP;
• Arno A. Lise, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS;
• Carlos Ribeiro Vilela, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP;
• Cleide Costa, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP;
• Dalton de Souza Amorim, FFCLRP, USP, Ribeirão Preto, SP;
• Dante Martins Teixeira, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ;
• Eduardo Cunha Farias, Instituto de Ciências Biomédicas, USP, São Paulo, SP;
• Elizabeth Höfling, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP;
• Francisco M. de Souza Braga, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP;
• Gustavo A. Schmidt de Melo, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP;
• João Oldair Menegheti, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS;
• Julio Cesar Garavello, Depto. de Ciências Biológicas, UFSCar, São Carlos, SP;
• Maria Cristina Pinedo, Depto. de Oceanografia, FURG, Rio Grande, RS;
• Massuka Yamane Narahara, Instituto de Pesca, São Paulo, SP;
• Matilde Achaval Elena, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS;
• Miriam David Marques, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP;
• Olaf H. H. Mielke, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR;
• Paulo da Cunha Lana, Centro de Biologia Marinha, UFPR, Paranaguá, PR;
• Pedro Marcos Linardi, Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, B. Horizonte, MG;
• Roberto E. dos Reis, Museu de Ciências, PUC-RS, Porto Alegre, RS;
• Sônia Maria L. Garcia, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS;
• Sylvia M. Lucas, Instituto Butantan, São Paulo, SP;
• Ubirajara R. Martins de Souza, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP;
• Valdir A. Taddei, Instituto de Biociências, UNESP, São José do Rio Preto, SP;
• Walter A. Boeger, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR.

Adenda: consultores do nº 80

• Dante Martins Teixeira, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ.



BL ISSN 0073-4721

Iheringia

Série Zoologia

Museu de Ciências Naturais
Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul

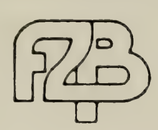
Iheringia	Sér. Zoologia	Porto Alegre	nº 82	p. 1-206	11 abr. 1997

Programa de Apoio a Publicações Científicas

MCT

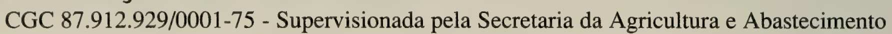




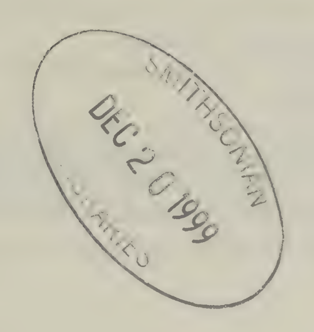


MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS
órgão da

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL


CGC 87.912.929/0001-75 - Supervisionada pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento

BL ISSN 0073-4721



Iheringia

Série Zoologia

Iheringia	Sér. Zoologia	Porto Alegre	nº 82	p. 1-206	11 abr. 1997

A revista IHERINGIA, Sér. Zool. é editada pelo Museu de Ciências Naturais, órgão da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, entidade de direito privado, instituída pela Lei Estadual nº 6.497, de 20.12.72, supervisionada pela Secretaria de Estado da Agricultura e destina-se à divulgação de trabalhos científicos originais, inéditos, resultantes de pesquisa em Zoologia.

Este número foi editado e impresso na gráfica Pallotti em abril de 1997.

Tiragem 600 exemplares.

Endereço para doações, permutas e correspondência: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Editoração, Cx. Postal 1188, CEP 90001-970 Porto Alegre, RS, BRASIL. Tel. (051) 336.1511; Fax (051) 336.1778.

Iheringia, Sér. Zoologia. v. 1, 1957 -
Porto Alegre, RS - Brasil, Museu de Ciências Naturais
Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul
1957 -

Semestral

ISSN 0073-4721

1. Zoologia-Periódicos - Brasil.
2. Trabalhos científicos - Zoologia - Brasil. I. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotância do Rio Grande do Sul

CDU - 59 (05)

Artigos publicados em Iheringia sér. Zoologia são indexados por: Abstracts of Entomology, Bioresearch Index, Biological Abstracts, Centre International de Documentation Arachnologique, Entomological Abstracts, The Zoological Record.

Programa de Apoio a Publicações Científicas

MCT CNPq FINEP

PESO Y DIMENSIONES DE LAS GONADAS DE *LEPUS EUROPAEUS* (LAGOMORPHA, LEPORIDAE) DURANTE LA ESTACIÓN REPRODUCTIVA EN LA PATAGÓNIA, ARGENTINA

Never Bonino[1]
Alejandra Montenegro[1]

ABSTRACT

WEIGHT AND DIMENSIONS OF GONADS OF *LEPUS EUROPAEUS* (LAGOMORPHA, LEPORIDAE) DURING THE REPRODUCTIVE SEASON IN PATAGONIA, ARGENTINA. The weight and length of testis in males and ovaries in females of the European hare, *Lepus europaeus* Pallas, 1778, were analized and discussed. Monthly samples totalling 194 hares were collected near Bariloche, northwestern Patagonia (Argentina), between August 1993 and February 1994. The weight and length of testis in adult males (9.69g and 41.5mm) were significatively bigger than the testis of juvenile ones (6.63g and 37.8mm). Something similar happened with the ovaries in the female hares where the weight and lenght corresponding to the adult individuals (2.42g and 24.7mm) were significatively bigger than the corresponding to the juvenile ones (1.92g and 22.3mm). The ovaries with corpora lutea were significatively heaviest and longest than that without it what would suggest than the variation in the size of ovaries in the reproductive season could be to the presence of corpora lutea.

KEYWORDS. Lagomorpha, European Hare, gonad weights, gonad sizes.

INTRODUCCIÓN

La liebre europea *Lepus europaeus* Pallas, 1778 es una especie exótica distribuída en la Argentina con excepción de Tierra del Fuego y algunos sectores del noroeste argentino (GRIGERA & RAPOPORT, 1983; ANGERMANN **et al.**, 1990). Del conjunto de adaptaciones que le permitieron a esta especie ocupar los más variados ambientes del mundo, se destacan sus características reproductivas (KREBS, 1978; MCNAB, 1980; FLUX **et al.**, 1990).

En la región patagónica se han estudiado algunos aspectos de la reproducción

1. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, C.C. 277, 8400 Bariloche, Argentina.

de la liebre europea (AMAYA **et al.**, 1979), aunque no se dispone de información sobre el peso y las dimensiones de las gonadas. El objetivo de este trabajo fue determinar el peso y la longitud de testículos y ovarios durante la estación reproductiva.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los especímenes fueron colectados en los alrededores de Bariloche (latitud 41° 10'S y longitud 71°05'O), provincia de Río Negro, Argentina. Durante la estación reproductiva, entre Agosto de 1993 y Febrero de 1994, se capturó un total de 194 liebres.Parte de este material se encuentra depositado en la Estación Experimental Agropecuaria, Instituto Nacional de Tecnología. La captura se realizó con armas de fuego y de los ejemplares se obtuvo la siguiente información: sexo, edad, peso corporal, peso (± 0,005 g) y longitud (± 0,05mm) de los testículos izquierdo y derecho, peso (± 0,005g) y longitud (± 0,05 mm) de los ovarios izquierdo y derecho y número de cuerpos lúteos en los ovarios.

La edad de los indivíduos se estimó con base en el peso seco de los cristalinos (LORD,1959, CABON-RACZYNSKA & RACZYNSKI, 1972, SUCHETRUNK **et al**. 1991) y para determinar las classes de edad se siguió el criterio establecido por AMAYA **et al**. (1979) para liebres de la zona, según el siguiente peso seco: classe infantil < 234,9mg; classe juvenil 235 - 279,9mg; clase adulta > 280mg. En ambos sexos el peso y la longitud de las gonadas se estimó en los indivíduos con capacidad reproductiva, es decir, juveniles y adultos según AMAYA **et al**. (1979).

Para el recuento de los cuerpos lúteos se procedió a cortar, con la ayuda de un bisturí, los ovarios en secciones longitudinales de aproximadamente 1mm de espesor. El recuento se hizo a ojo desnudo, o con la ayuda de una lupa cuando fue necesario, cuidando de no contar dos veces el mismo cuerpo lúteo y de no considerar a aquellos que, por su textura y color, demostraban claramente pertenecer a otros ciclos reproductivos (CASIDA, 1960).

Los resultados correspondientes se expresaron a través de los estadísticos descriptivos usuales. La variación entre sexos y clases de edad en los parámetros estudiados se estimó a través del análisis de la varianza a un nivel de significancia del 5% (SOKAL & ROHLF, 1987).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Peso y longitud de los testículos. En la clase juvenil no se registraron diferencias significativas entre testículos derecho e izquierdo (tab. I), tanto en el peso (F=0.075, g.l.=1,70, p>0.05) como en el largo (F=0.045, g.l.=1,70, p>0.05). Tampoco se observaron diferencias significativas en el caso de los machos adultos, tanto en el peso (F=0.006, g.l.+1,50, p>0.05) como en el largo (F=2.221, g.l.=1,50, p>0.05).

La mayor variación, tanto en el peso como en el largo de testículos, se presentó en los machos juveniles. Esto se debería a que esta clase de edad comprende a animales que, a diferencia de los adultos, todavía no alcanzaron un pleno desarrollo corporal, por lo tanto presentan una mayor variación de tamaños. Algo similar a lo ocurrido con el peso corporal, como fuera señalado por BONINO & BUSTOS (1994).

Comparando los machos juveniles y adultos (tab. I), se encontró una diferencia significativa en favor de estos últimos tanto en el peso como en el largo promedio de testículos (F=46.3, g.l.=1,60, p<0.05 y F=11.8, g.l.=1,60, p<0.05, respectivamente). En los juveniles los testículos presentaron promedios de 6,63g de peso y 37,8mm de longitud, mientras que en los adultos los promedios fueron 9,69g y 41,5mm, respectivamente. AMAYA **et al.** (1979) registraron durante la época reproductiva el peso de testículos en machos juveniles y adultos de la región

Tabla I. Peso y largo promedio de testículos y de ovarios en machos y hembras de *Lepus europaeus*, durante la estación reproductiva 1993/94 en la Patagónia, Argentina (DE, desviación estándar).

	Peso medio (g) ± DE			Longitud media (mm) ± DE		
	Izquierdo	Derecho	Total	Izquierdo	Derecho	Total
MACHOS (n=62)						
Juveniles (n=36)	6,69±1,75	6,58±1,74	6,63±1,72	37,9±4,8	37,7±4,3	37,8±4,3
Adultos (n=26)	9,67±1,71	9,71±1,88	9,69±1,77	41,2±4,1	41,8±4,3	41,5±3,9
HEMBRAS (n=80)						
Juveniles (n=40)	2,04±0,96	1,81±0,81	1,92±0,85	22,4±3,8	22,3±3,7	22,3±3,6
Adultas (n=40)	2,42±1,27	2,43±1,27	2,42±1,25	24,4±4,1	24,9±4,3	24,7±3,9

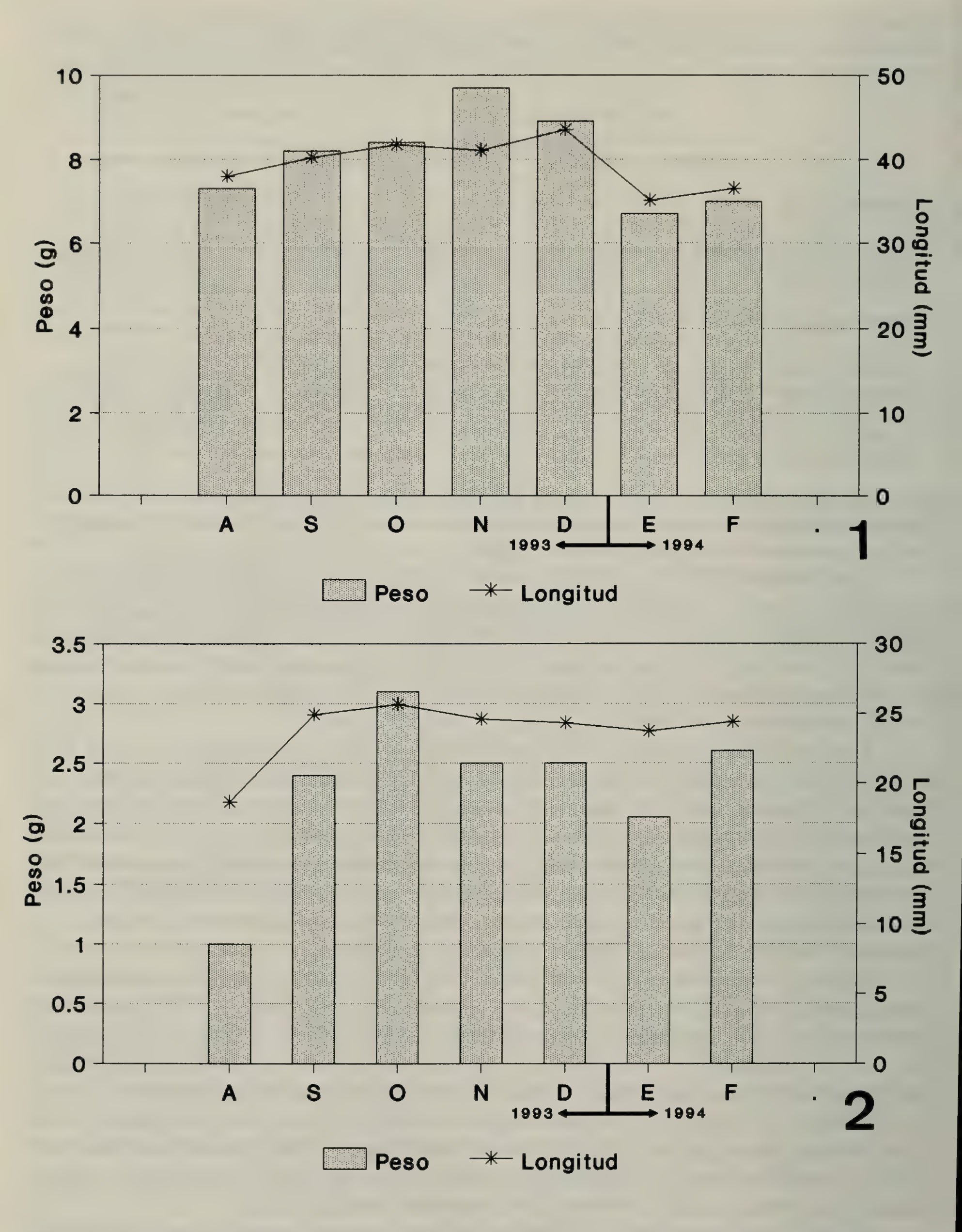
pero sin citar valores. PARISI **et al.** (1992) estimaron, en liebres de la prov. de Buenos Aires y solamente para los meses de Junio y Julio de tres años consecutivos, un peso medio de testículos de 9,4g.

Con respecto a la variación mensual en el peso y en el largo de testículos del total de machos con capacidad reproductiva (fig. 1), se observó un incremento de ambas variables hasta alcanzar un máximo en Noviembre y Diciembre, respectivamente, para luego decrecer. Tanto en el peso como en el largo se observaron diferencias significativas entre meses ($F=3.60$, g.l.=6,55, $p<0.05$ y $F=4.37$, g.l.=6,55, $p<0.05$, respectivamente).

Una tendencia similar, aunque más marcada, fue observada por AMAYA **et al.** (1979) en la región y por RACZYNSKI (1964) en Polonia y FLUX (1967) en Nueva Zelandia. Considerando el peso de los testículos y la presencia de espermatozoides maduros, AMAYA **et al.** (1979) deteminaron que a partir de los 4g de peso de testículos los machos eran sexualmente maduros. Dicho valor fue prácticamente coincidente con el valor inferior de peso de cristalino de la clase juvenil (235mg), razón por la cual los autores citados consideraron que, tanto los machos juveniles como los adultos poseían capacidad reproductiva.

En este estudio se observó al respecto que, del total de machos clasificados como juveniles y adultos (n=62) según el peso del cristalino, el 95% poseía un peso medio de testículos de al menos 4g. El restante 5% (3 indivíduos) presentó un peso de testículos inferior a 4g, lo cual correspondería a indivíduos infantiles (sin capacidad reproductiva)aún cuando fueron considerados juveniles por el peso de cristalino. Es importante destacar que, en los tres ejemplares, si bien el peso del cristalino era superior al valor límite establecido (235mg) entre las clases infantil y juvenil, estaba muy próximo al mismo, por lo que se clasificación como indivíduos juveniles pudo deberse a un error de pesada.

FLUX (1967) y PARKES (1989), trabajando con la misma especie en Nueva Zelandia, determinaron que 5g fue el valor mínimo de peso de testículos a partir del cual los machos eran reproductivamente aptos. La diferencia con el valor (4g)



Figs.1-2 - Variación mensual de los promedios de peso y longitud de la liebre europea, *Lepus europaeus* durante el ciclo reprodutivo 1993/94 en la Patagónia, Argentina: 1. Testículos en machos reproductivos. 2. Ovarios en hembras reproductivas.

encontrado por AMAYA **et al.** (1979) podría deberse al mayor tamaño corporal de la liebre europea en aquel país con respecto al de Argentina (FLUX, 1967; BONINO & BUSTOS, 1964).

Considerando el total de machos juveniles y adultos, la correlación observada entre el peso de los testículos y el peso corporal (r=0.11) no fue significativa (p>0.05).

Peso y longitud de los ovarios. En las hembras juveniles no se observaron diferencias significativas entre ovarios derecho e izquierdo (tab. I) tanto en el peso (F=1.38, g.l.=1,78, p>0.05) como en el largo (F=0.024, g.l.=1,78, p>0.05). Igualmente, en las hembras adultas los ovarios de cada lado no difirieron significativamente entre sí tanto en el peso (F=0.001, g.l.=1,78, p>0.05) como en el largo (F=0.20, g.l.=1,78, p>0.05). Los ovarios de las hembras adultas con un peso medio de 2,42g resultaron ser significativamente más pesados que los de las hembras juveniles (F=4.35, g.l.=1,78, p<0.05) los cuales promediaron 1,92g de peso (tab. I). Con respecto al largo de los ovarios, también hubo una diferencia significativa en favor de las hembras adultas (F=6,25, g.l.=1,78, p<0.05) cuyo promedio fue 24,7mm mientras que el de las juveniles fue 22,3mm.

AMAYA **et al.** (1979) registraron el peso medio de ovarios en liebres de la zona sin citar valores. En Nueva Zelandia, FLUX (1967) obtuvo información sobre el tamaño (largo y ancho) pero no sobre el peso de ovarios de la liebre europea. En hembras adultas registró un largo promedio prácticamente igual al obtenido en este trabajo, mientras que en hembras juveniles el promedio registrado fue un 17% menor al aquí estimado. Durante el período de estudio se observó un brusco aumento en el peso de los ovarios hasta alcanzar un valor máximo en el mes de Octubre, a partir del cual se mantuvo más o menos constante (fig. 2). Un comportamiento similar observaron AMAYA **et al.** (1979) durante la misma época(reproductiva). En cuanto al largo de los ovarios se observó un patrón similar al del peso (fig. 2), aunque los valores medios mensuales tendieron a ser más constantes. Por lo tanto, la variable peso se vería influenciada en mayor medida que la variable longitud por los procesos involucrados en la actividad reproductiva. FLUX (1967) también observó una variación estacional en el tamaño de los ovarios en liebres de Nueva Zelandia, los cuales presentaron las mayores dimensiones durante la época reproductiva; si bien hubo coincidencia en cuanto a que los ovarios fueron más largos en la misma época en que poseen cuerpos lúteos, dicho autor señaló que el aumento en tamaño de los primeros no fue debido totalmente a la presencia de los segundos. En este trabajo se compararon los ovarios de 80 hembras (40 juveniles y 40 adultas) según tuvieran o no cuerpos lúteos, observándose una diferencia significativa en favor de los ovarios con cuerpos lúteos tanto en el peso (F=35.3, g.l.=1,78, p<0.05) como en el largo (F=34.6, g.l.=1,78, p<0.05). Esto sugeriría que la variación estacional en el peso y en el largo de ovarios podría deberse a la presencia o no de cuerpos lúteos.

Teniendo en cuenta el total de hembras juveniles y adultas, la correlación observada entre el peso de los ovarios y el peso corporal (r=0.17) no fue significativa (p>0.05).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARGERMANN, R.; FLUX, J.E.; CHAPMAN, J.A. **et. al**. 1990. Lagomorph classification. **In:** CHAPMAN, J.A. & FLUX, J. E., ed. **Rabbits, hares and pikas: status survey and conservation action plan.** Gland, IUCN, Ch. 2, 7-13.

AMAYA, J.; ALSINA, M.G. & BRANDANI, A. 1979. **Ecología de la liebre europea. II: Reproducción y peso corporal de una población de S.C. de Bariloche.** Bariloche, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. 36p.

BONINO, N. & BUSTOS, J. C. 1994. Peso y dimensiones del cuerpo y órganos internos de la liebre europea *Lepus europaeus* (Lagomorpha, Leporidae) en la Patagónia, Argentina. **Iheringia,** Sér. Zool., Porto Alegre, (77):83-88.

BUSTOS, J.C. & ROCCHI, V.C. 1993. **Caracterización termopluviométrica de veinte estaciones meteorológicas de Río Negro y Neuquén.** Bariloche, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Comunicación Técnica nº 1, 43p.

CABON-RACZYNSKA, K. & RACZYNSKI, J. 1972. Methods for determination of age in the european hare. **Acta Theriol.**, Warszawa, **19**(5):69-80.

CABRERA, A.L. 1971. Fitogeografía de la República Argentina. **Boln. Soc. Argent. Bot.**, Buenos Aires, **14** (1-2):1-42.

CASIDA, L. E. 1960. **Techniques and procedures in animal production research**. New York, Amer. Soc. of Anim. Sci., 228p.

FLUX, J. E. 1967. Reproductions and body weights of the hare *Lepus europaeus* in New Zealand. **New Zealand J. Sci.**, Wellington, **10**:357-401.

FLUX, J. E.; DUTHIE, A. G.; ROBINSON, T. J. **et. al.** 1990. Exotics populations. **In:** CHAPMAN, J. A. & FLUX, J. E., ed. **Rabbits, hares and pikas: status survey and conservation action plan.** Gland, IUCN. Ch. 13, 147-153.

GRIGERA, D. E. & RAPOPORT, E. H. 1983. Status and distribution of the European hare in South America. **J. Mammal.**, Lawrence, **64**(1): 163-166.

KREBS, C. J. 1978. **Ecology: the experimental analysis of distribution and abundance.** New York, Harper & Row. 678p.

LORD, R. D. 1959. The lens as an indicator of age in cottontail rabbits. **J. Wildl. Manage**., Menasha, **23**(3):358-360.

MCNAB, B.K. 1980. Food habits, energetics, and population biology of mammals. **Am. Nat.**, New York, **116:**106-124.

PARISI, R. G.; RE, I.; ALBOUY, M. **et. al.** 1992. **Estudio poblacional de la liebre europea** *Lepus europaeus*. Buenos Aires, Ministerio de Asuntos Agrarios y Pesca. Informe Técnico, 23p.

PARKES, J. P. 1989. Annual patterns in reproduction and perirenal fat of hares *Lepus europaeus* in sub-alpine Canterbury, New Zealand. **J. Zool.**, London, **217**:9-21.

RACZYNSKI, J. 1964. Studies on the European hare. V. Reproduction. **Acta Theriol.**, Bialowieza, **9**(19):305-352.

SOKAL, R. R. & ROHLF, F. J. 1987. **Biometry**. New York, W. H. Freeman. 859p.

SUCHETRUNK, F.; WILLING, R. & HARTL, G. B. 1991. One eye lens weight and other age criteria of the brown hare (*Lepus europaeus* Pallas, 1778). **Z. Säugetierk**, Berlin, **56**:365-374.

Recebido em 12.05.1995; aceito em 12.12.1995.

THE USE OF CNIDOCYSTS FOR ECOLOGICAL RACES IDENTIFICATION FROM SEA ANEMONES POPULATIONS (ANTHOZOA, ACTINIIDAE)

Fabián H. Acuña[1]
Mauricio O. Zamponi[1]

ABSTRACT

The cnidocysts spirocysts, microbasic b-mastigophore, microbasic p-mastigophore and atrichs from tentacles, column and acrorhagi of *Phymactis clematis* Dana, 1849, *Aulactinia marplatensis* (Zamponi, 1977), *A. reynaudi* (M.-Edwards, 1857) and *Oulactis muscosa* Dana, 1849 (Actiniidae) from three intertidal zones of Argentine shore are studied. Treatment of data were made on 5400 cnidocysts by mean an discriminant analysis (BMDP computer programs). Three groups (ecological races) for each species according to the zone were identified, and the results were statistically significant. The microbasic b-mastigophore has the highest variability within them, being the more important type to recognition ecological races.

KEYWORDS. Actiniaria, cnidocysts, variation, intertidal, Argentine shore.

INTRODUCTION

The variation in size of cnidocysts has been used as a tool in the description of species (CARLGREN, 1940, 1945; HAND, 1961). WEILL (1934) considered that the influence of exogenous and endogenous factors can affect the distribution and size of cnidocysts. ZAMPONI & A.-TELLECHEA (1988) demonstrated that some nematocysts (desmoneme, stenotele and heterotrichous anisorhiza) have a paralyzing function and consequently are larger. FAUTIN (1988) suggested a specific alternative study of the origin of the samples to determine if such variability is caused by external factors. ZAMPONI & ACUÑA (1991) observed for *Actinostola cassicornis* Hertwig, 1882, *Carcinactis dolosa* Riemann-Zürneck, 1975, *Actinauge longicornis* Verrill, 1882, *Bolocera kerguelensis* Studer, 1979, and *Choriactis laevis* Carlgren, 1899, clinal variation in cnidocysts size.

The variation allied with other morphological and ecological characteristics would

1. Laboratorio de Biología de Cnidarios, Departamento de Ciencias Marinas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (UNMdP). Funes 3250, 7600 Mar del Plata, Argentina. (Becario e Investigador del CONICET respectivamente).

permit the recognition of several actiniarian populations. For this reason we provide a comparative study of the cnidocyst size of four Actiniidae species.

MATERIALS AND METHODS

The specimens of *Phymactis clematis* Dana, 1849, *Aulactinia marplatensis* (Zamponi, 1977), *A. reynaudi* (M.-Edwards, 1857) and *Oulactis muscosa* Dana, 1849 were taken from July 1990 to July 1992 in the intertidal areas of the beaches Punta Cantera and Punta Piedras in Mar del Plata (38°05'S, 57°32'W) and from Santa Clara del Mar (37°50'S, 57°30'W), Argentina. Punta Cantera and Punta Piedras have a quartzitic substrate where there are exposed and protected areas inhabiting by several benthic organisms such as sponges, cnidarians, molluscs, nemerteans, polychaetes and crustaceans. In Santa Clara del Mar the beach consists of a 5 m high embankment and a gently shelving floor with drainage channels running perpendicular to the coast, and has an intertidal endolithic fauna associated to a compact sedimentary rocks, sometimes cemented by cristalline calcium carbonate, and is of variable colour and hardness. In the three locations the sea rises 50 cm up, the embankment at normal high tide, but under southeast storm conditions can completely cover it.

One hundred cnidocysts of each kind (total= 5400) were measured using the methodology of ZAMPONI & ACUÑA (1994). The cnidocysts were prepared according to HAND's (1954) technique and classified according to ENGLAND (1991). The abbreviations of cnidocysts were (1) tentacle: bmt, microbasic b-mastigophore; et, spirocyst; (2) column: ac, atrichs; bmc, microbasic b-mastigophore; pmc, microbasic p-mastigophore; acrorhagi: aa, atrichs; bma, microbasic b-mastigophore.

A discriminant statistical analysis for each species was done taking into consideration the three areas of the study and the variables were the different cnidocysts. Program 7M of the BMDP package of programs was used. The significance level used was 0.05.

RESULTS

Phymactis clematis. The coefficients of correlation between cnidocysts were: et-bmt -0.00501; et-pmc 0.04590; et-bmc -0.03882; bmt-pmc -0.06565; bmt-bmc -0.00879; pmc-bmc 0.01514.

Were observed statistically significant differences (table I) between individuals of Punta Cantera and Punta Piedras ($F= 155.04$); Punta Cantera and Santa Clara del Mar ($F= 149.96$); but not between Punta Piedras and Santa Clara del Mar ($F= 4.69$), thus, both could be considered as only one group. Individuals from each area represented according to the canonical variables obtained by the discriminant analysis (fig. 1).

According to the value of F for each one of the cnidocysts, the one that best differentiates the group is microbasic b-mastigophore of tentacle ($F=156.76$) followed in descending order by microbasic p-mastigophore of the column ($F=127.72$), microbasic b-mastigophore of column ($F=95.08$) and spirocyst of tentacle ($F=20.72$).

The following are the discriminant functions for each group which allow a new member to be classed in a group according to the value of its variables, in this case, the size of cnidocysts: $L(X)pc= 0.3273X1 + 4.4000X2 + 2.9009X3 + 2.9896X4 - 86.6000$, $L(X)pp= 0.4522X1 + 5.7047X2 + 3.6676X3 + 3.7500X4 - 139.0103$, $L(X)sc= 0.4171X2 + 5.4951X2 + 3.7731X3 + 3.8604X4 - 137.7480$; where $X1=$ et, $X2=$ bmt, $X3=$ pmc, $X4=$ bmc.

Aulactinia marplatensis. The coefficients of correlation between cnidocysts were: et-bmt 0.02339; et-pmc 0.02276; et-ac 0.06308; bmt-pmc 0.08881; bmt-ac 0.02106; pmc-ac: 0.06828.

Were observed statistically significant differences between individuals of all zones: Punta Cantera and Punta Piedras (F= 183.13); Punta Cantera and Santa Clara del Mar (F= 211.67); Punta Piedras and Santa Clara del Mar (F= 65.60) (table II). Individuals from each area according to the canonical variables obtained from the discriminant analysis (fig. 2).

The cnidocyst that defines the group better is microbasic b-mastigophore of the

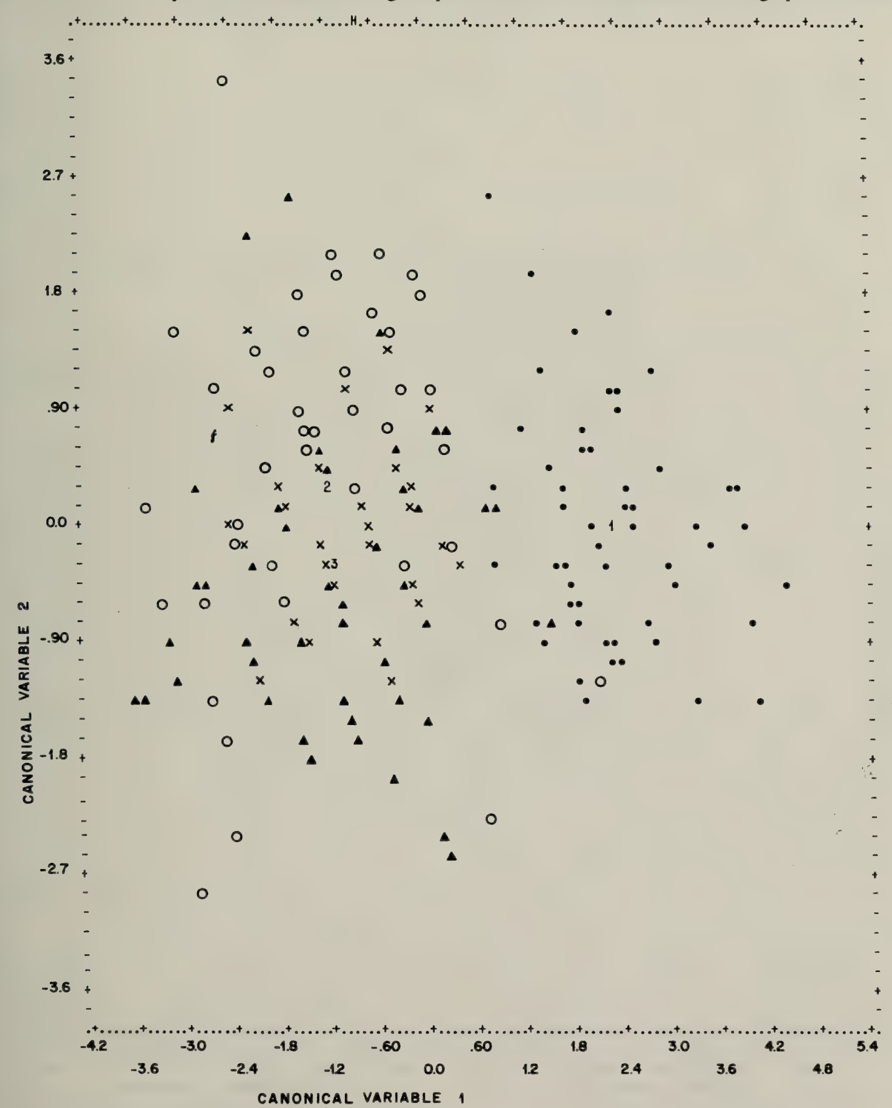


Fig. 1. Individuals of *Phymactis clematis* in the different zones according with cnidocysts size. (●,Punta Cantera; o Punta Piedras; ▲,Santa Clara del Mar; 1, 2, 3, groups centers; X, superpossed individuals).

tentacle (F=216.22) followed by microbasic b-mastigophore of the column (F=164.82), atrichs of the column (F=151.50) and spirocyst of the tentacle (F=147.01).

The discriminant functions for each group are the following: $L(X)pc= 3.7097X1 + 4.5110X2 + 3.5791X3 + 1.1352X4 - 112.2118$, $L(X)pp= 4.7533X1 + 5.8880X2 + 2.5036X3 + 1.0368X4 - 170.2202$, $L(X)sc= 4.6145X1 + 5.6286X2 + 4.7188X3 + 1.5080X4 - 181.9610$; where X1= et, X2= bmt, X3= bmc, X4= ac.



Fig.2. Individuals of *Aulactinia marplatensis* in the different zones according with cnidocysts size. (●, Punta Cantera; o Punta Piedras; ▲,Santa Clara del Mar; 1, 2, 3, groups centers; X, superpossed individuals).

Aulactinia reynaudi. The coefficients of correlation between cnidocyst were: et-bmt 0.08313; et-bmc 0.12476; et-ac -0.04053; bmt-bmc 0.03435; bmt-ac 0.07077; bmc-ac -0.16035. Individuals from the three areas under study have statistical differences: Punta Cantera and Punta Piedras (F= 80.06); Punta Cantera and Santa Clara del Mar (F= 176.71); Punta Piedras and Santa Clara del Mar (F= 50.31) (table III). Individuals according to the canonical variables obtained from the discriminant analysis (fig. 3).

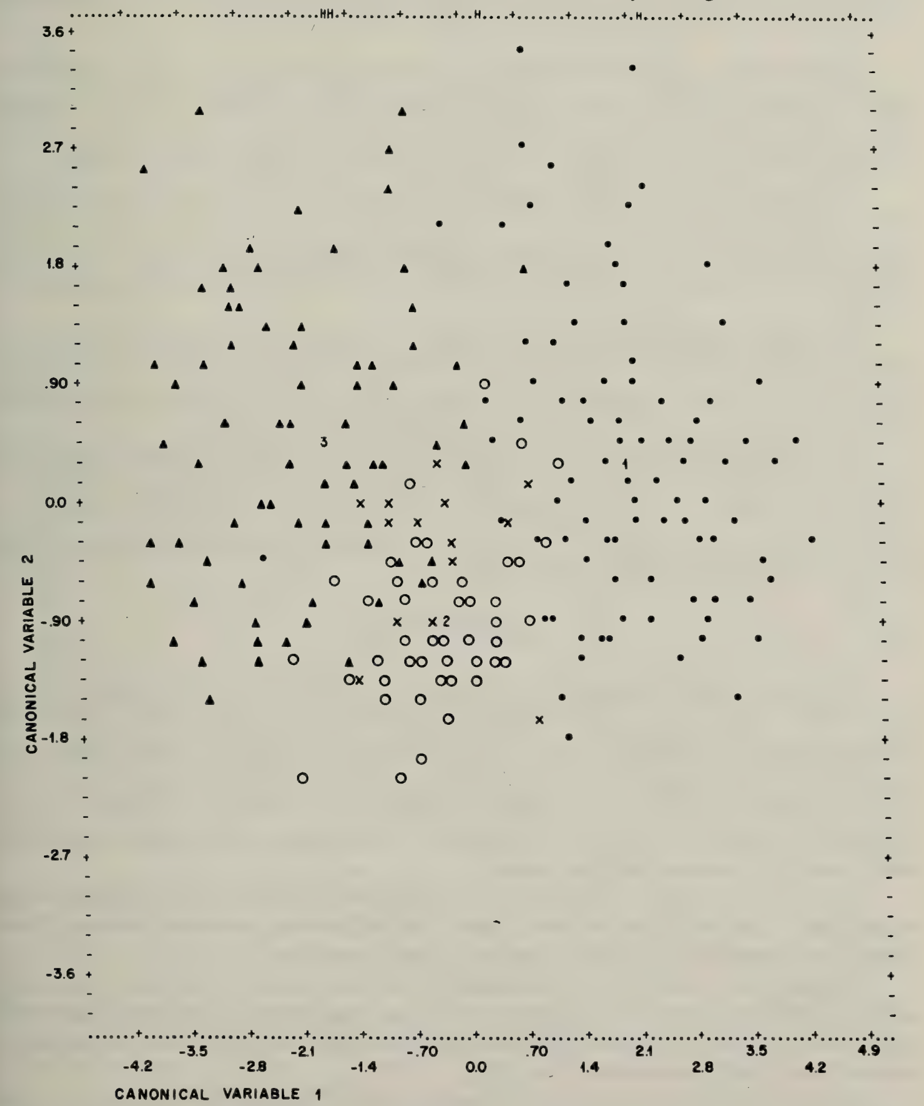


Fig. 3. Individuals of *Aulactinia reynaudi* in the different zones according with cnidocysts size. (●, Punta Cantera; o Punta Piedras; ▲,Santa Clara del Mar; 1, 2, 3, groups centers; X, superpossed individuals).

The cnidocyst that best defines the group is microbasic b-mastigophore of tentacle (F=205.50), then spirocyst of the tentacle (F=105.46), microbasic b-mastigophore of the column (F=81.03) and atrichs of the column (F=62.01).

The discriminant functions for each group are the following: L(X)pc= 2.2187X1 + 4.3263X2 + 2.7964X3 + 1.3277X4 - 96.2795, L(X)pp= 2.7409X1 + 5.2605X2 + 3.1514X3 + 1.2142X4 - 125.9636, L(X)sc= 2.8541X1 + 5.7011X2 + 3.5226X3 + 1.5474X4 - 154.4712; where X1= et, X2= bmt, X3= bmc, X4= ac.

Oulactis muscosa. The coefficients of correlation between cnidocysts were: et-bmt -0.04975; et-bmc 0.03149; et-ac -0.00740; et-aa -0.02821; et-bma 0.03481; bmt-bmc 0.02113; bmt-ac 0.06273; bmt-aa -0.17257; bmt-bma 0.01382; bmc-ac -0.12021; bmc-aa 0.01957; bmc-bma -0.07735; ac-aa -0.05927; ac-bma -0.04608; aa-bma 0.05229.

Individuals from the three zones were statistically differents according with the studied variables: Punta Cantera and Punta Piedras: (F= 80.21), Punta Cantera and Santa Clara del Mar (F= 83.57),Punta Piedras and Santa Clara del Mar (F= 121.68) (table IV). Individuals according to the canonical variables obtained from the discriminant analysis (fig. 4).

The cnidocyst that best defines the group is the atrichs of acrorhagi (F=273.73), followed by microbasic b-mastigophore of acrorhagi (F=141.53), atrichs of the column (F=95.55), microbasic b-mastigophore of the tentacle (F=39.67), spirocyst of tentacle (F=29.43) and microbasic b-mastigophore of the column (F=1.51).

The discriminant functions for each group are as follows: L(X)pc= 4.609X1 + 6.448X2 + 4.984X3 + 3.506X4 + 3.311X5 + 4.071X6 - 315.885, L(X)pp= 5.023X1 + 7.144X2 + 5.195X3 + 3.998X4 + 3.567X5 + 5.166X6 - 388.153, L(X)sc= 5.063X1 + 6.587X2 + 5.226X3 + 4.232X4 + 2.814X5 + 4.340X6 - 329.300; where X1= et, X2= bmt, X3= bmc, X4= ac, X5= aa, X6= bma.

DISCUSSION

From the analysis on cnidocysts of *P. clematis* and taking into account the size of these cellular structures, we deduce that this species presents at least three statistically different groups (ecological races), one in each area of study (the three areas were statistically discriminated). However, the separation among individuals from Punta Piedras and Santa Clara del Mar is not significant. Cnidocysts studied of *P. clematis* had no correlation among themselves and microbasic b-mastigophore of tentacle was the one which best discriminated the three areas.

In *A. marplatensis* as in *P. clematis* it was possible to identify individuals according to the size of cnidocysts in the three areas. The differences observed between Punta Cantera and Santa Clara del Mar were particularly important.

Equally, *A. reynaudi* is discriminated in the three areas of the study, especially between individuals from Punta Cantera and Santa Clara del Mar. The cnidocysts of this species had no correlation among themselves. Microbasic b-mastigophore of tentacle is the one which best discriminates the group.

In *O. muscosa*, also, the perfect discrimination of the groups was observed. The cnidocysts do not have any correlation among themselves. Atrichs of acrorhagi was the best to discriminate the groups.

The differences observed between size cnidocysts of different species are not a consequence of a clinal variation. Clinal variations have been observed in actiniarians by ZAMPONI & ACUÑA (1991) but these variations are gradual and occur in very large areas as stated by LAURENT (1972). This was not observed in the studied areas. It is possible that the variation in these cellular structures occurs due to the different conditions, such as olaje and substrate, that prevail in each area. This confirmed the

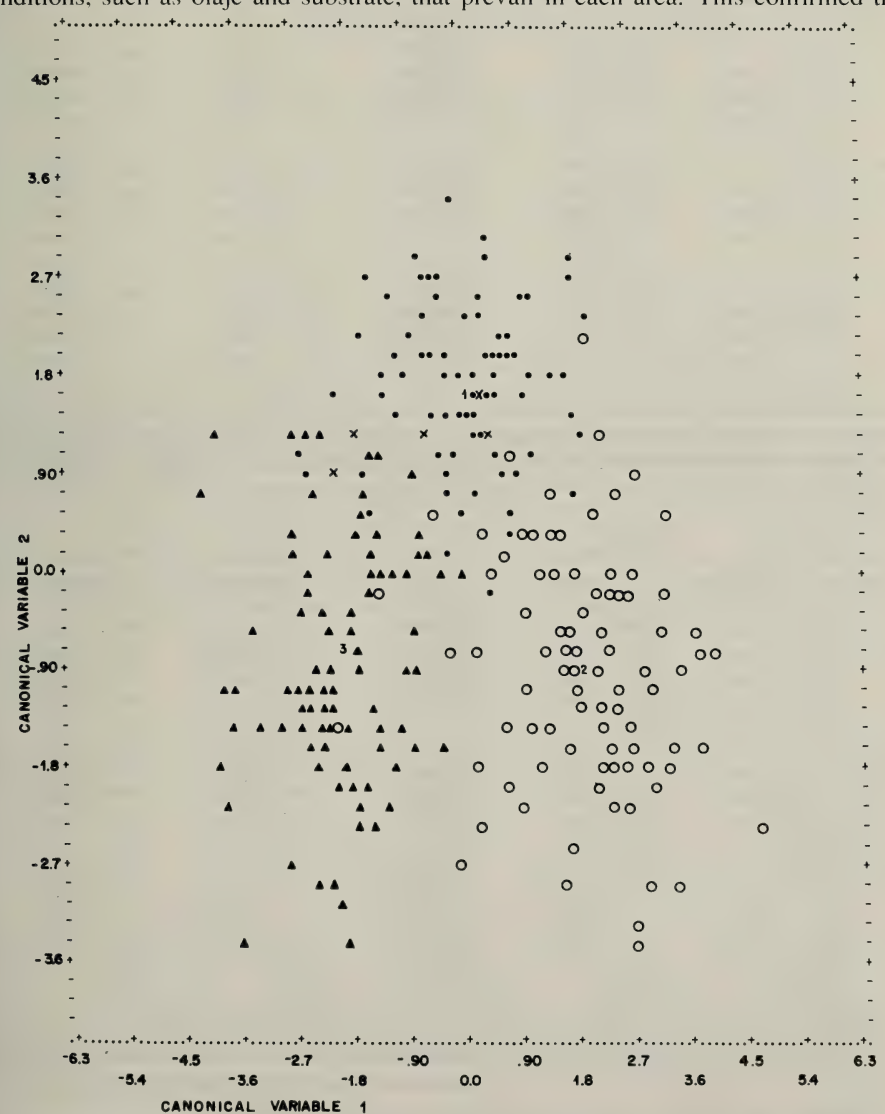


Fig. 4. Individuals of *Oulactis muscosa* in the different zones according with cnidocysts size. (●, Punta Cantera; o Punta Piedras; ▲,Santa Clara del Mar; 1, 2, 3, groups centers; X, superpossed individuals).

Table I. Statistical data of the variables (cnidocyst) of *P. clematis* in the studied zones. PC, Punta Cantera; PP, Punta Piedras; SC, Santa Clara del Mar. (et, spirocyst of tentacle; bmt, microbasic b-mastigophore of tentacle; pmc, microbasic p-mastigophore of column; bmc=microbasic b-mastigophore of column).

Zone	Cnidocyst	Number	Mean	Standard deviation	Coefficient of variation
PC	et	100	16.04800	11.45331	0.71369
	bmt	100	17.56800	1.70151	0.09685
	pmc	100	16.84800	1.53323	0.09685
	bmc	100	12.76800	1.40151	0.10977
PP	et	100	22.15300	2.66506	0.12030
	bmt	100	22.37900	2.28581	0.10214
	pmc	100	21.31500	3.14750	0.14767
	bmc	100	15.99100	2.33546	0.14605
SC	et	100	20.49900	2.46140	0.12007
	bmt	100	21.46900	2.09288	0.09748
	pmc	100	22.01500	2.48943	0.11308
	bmc	100	16.50300	2.34901	0.14234

Table II. Statistical data of the variables (cnidocyst) of *A.marplatensis* in the studied zones. PC, Punta Cantera; PP, Punta Piedras; SC, Santa Clara del Mar. (et, spirocyst of tentacle; bmt, microbasic b-mastigophore of tentacle; bmc, microbasic b-mastigophore of column; ac, atrichs of column).

Zone	Cnidocyst	Number	Mean	Standard deviation	Coefficient of variation
PC	et	100	16.36800	1.57319	0.09611
	bmt	100	16.88000	1.56528	0.09273
	bmc	100	14.32000	1.14557	0.08000
	ac	100	30.04600	5.02920	0.16738
PP	et	100	20.72700	2.22229	0.10722
	bmt	100	21.89400	1.86156	0.08503
	bmc	100	17.86000	2.13054	0.11929
	ac	100	29.29700	2.72639	0.09306
SC	et	100	20.44100	2.17237	0.10628
	bmt	100	21.15300	2.06091	0.09743
	bmc	100	18.76800	2.04993	0.10922
	ac	100	39.64000	5.75707	0.14523

variations observed by PÉREZ (1992) in the epithelial microanatomy of *P. clematis* from the same areas study. Moreover, this author observed statistically significant differences in the variation of some structures (vesicles, tentacles, mesenteries) of taxonomic value for *P. clematis*, *A. marplatensis* and *A. reynaudi*.

The term race does not imply a special taxonomic meaning, but it can be considered as a group of common terms of specific subgroups, such as "variety", "form" and "stock"

Table III. Statistical data of the variables (cnidocyst) of *A. reynaudi* in the studied zones. PC, Punta Cantera; PP, Punta Piedras; SC, Santa Clara del Mar. (et, spirocyst of tentacle; bmt, microbasic b-mastigophore of tentacle; bmc, microbasic b-mastigophore of column; ac, atrichs of column).

Zone	Cnidocyst	Number	Mean	Standard deviation	Coefficient of variation
PC	et	100	16.43200	2.44779	0.14897
	bmt	100	17.15200	1.60935	0.09383
	bmc	100	14.57600	3.41799	0.23449
	ac	100	29.32800	5.96092	0.20325
PP	et	100	20.26500	1.99597	0.09849
	bmt	100	20.57300	1.64125	0.07978
	bmc	100	17.17000	1.23603	0.07199
	ac	100	26.23300	2.39431	0.09127
SC	et	100	21.21600	2.87573	0.13555
	bmt	100	22.42000	2.26845	0.10118
	bmc	100	18.66900	1.63285	0.08746
	ac	100	33.99800	5.71457	0.16809

Table IV. Statistical data of the variables (cnidocyst) of *O. muscosa* in the studied zones. PC, Punta Cantera; PP, Punta Piedras; SC, Santa Clara del Mar; (et, spirocyst of tentacle; mbt, microbasic b-mastigophore of tentacle; mbc, microbasic b-mastigophore of column; ac, atrichs of column; aa, atrichs of acrorhagi; mba, microbasic b-mastigophore of acrorhagi).

Zone	Cnidocyst	Number	Mean	Standard deviation	Coefficient of variation
PC	et	100	18.87700	1.99311	0.10558
	mbt	100	20.92100	1.78842	0.08548
	mbc	100	19.58800	1.50207	0.07668
	ac	100	19.34500	1.42058	0.07343
	aa	100	52.97200	4.39290	0.08293
	mba	100	16.39900	1.35023	0.08234
PP	et	100	20.63400	1.88911	0.09155
	mbt	100	23.38800	2.22517	0.09514
	mbc	100	19.99300	2.41202	0.12064
	ac	100	22.26200	1.91051	0.08582
	aa	100	56.93700	4.74615	0.08336
	mba	100	20.91700	2.80321	0.13466
SC	et	100	20.98000	2.32800	0.11096
	mbt	100	22.37600	1.86554	0.08337
	mbc	100	20.05800	2.19348	0.10936
	ac	100	24.43200	3.84584	0.15741
	aa	100	42.80400	3.94710	0.09221
	mba	100	17.06900	1.52830	0.08954

(WILLIAMS, 1973). It is possible that the ecological races are closely related with physiological races as pointed out by WILLIAMS (1973) for the sea anemone *Haliplanella luciae* Hand, 1955. UCHIDA (1936) described four races in *H. luciae* in

Japan, based on color differences and suggesting that their distribution is influenced by the effect of temperature and ocean currents.

Acknowledgments. To Lila Ricci (Mathematics Department, Fac. de Cs. Ex. y Nat., UNMdP) for statistical assistence and to Carmen Milloc (Laboratory of Cartography, UNMdP) for the graphics in this paper.

REFERENCES

CARLGREN, O. 1940. A contribution to the knowledge of the structure and distribution of the cnidae in the Anthozoa. **Lunds Univ. Arsskrift**, Lunds, **3**: 1-56.

__ . 1945. Further contributions to the Knowledge of the cnidoms in the Anthozoa, specially in the Actiniaria. **Acta Univ. lund.**, Lund., **2**: 1-24.

ENGLAND, K. W. 1991. Nematocysts of sea anemones (Actiniaria, Ceriantharia and Corallimorpharia: Cnidaria): nomenclature. **Hydrobiologia**, Dordrecht, **216/217**: 691-697.

FAUTIN, D. G. 1988. Importance of namatocysts to actinian taxonomy. **In**: HESSINGER D.A. & LENHOFF H.M., eds. **The Biology of Nematocysts**. California, Academic. p. 487-500.

HAND, C. 1954. The Sea Anemones of Central California. Part I. The Corallimorpharian and Athenarian Anemones. **Wasman. J. Biol.**, Lawrence, **12**(3): 345-375.

__ . 1961. Present state of nematocyst research: types, structure and function. **In**: LENHOFF, H.M. & LOOMIS, W.F., eds. **The Biology of Hydra**. Florida, University of Miami. p. 187-202.

LAURENT, R.P. 1972. **La especiación**. Miscelánea 44. Tucumán , Ministerio de Cultura y Educación, Fundación Miguel Lillo. 111 p.

PÉREZ, C. D. 1992. **Estudio morfológico comparativo entre las especies *Phymactis clematis* Dana, 1849; *Bunodactis reynaudi* Milne-Edwards, 1857 y *Bunodactis marplatensis* Zamponi, 1977 (Cnidaria: Actiniaria) del intermareal de Mar del Plata y Santa Clara del Mar.** 45 p. Tesis de Licenciatura. Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata. [No publicado].

UCHIDA, T. 1936. Influence of the currents upon the distribution of races and frequency of asexual reproduction in the actinian *Diadumene luciae*. **Zool. Mag.**, Tokyo, **48**: 895-906.

WEILL, R. 1934. Contribution a l'etude des cnidaires et de leur nematocyste. **Trav. Stn zool. Wimereux**, Paris, **10**(11): 1-701.

WILLIAMS, R. B. 1973. Are there Physiological races of the sea anemone *Diadumene luciae*? **Mar. Biol**, Heidelberger, **21**: 327-330.

ZAMPONI, M. O. & A.-TELLECHEA, M. A. 1988. Los nematocistos y su relación on la captura del alimento. **Physis**, Buenos Aires, A **46**(111): 73-85.

ZAMPONI, M. O. & ACUÑA, F. H. 1991. La variabilidad de los cnidocistos y su importancia en la determinación de clines. **Physis**, Buenos Aires, A **49**(116-117): 7-18.

__ . 1994. Una metodología para estudios cuantitativos de los cnidocistos (Actiniaria, Actiniidae). **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (76): 9-13.

Recebido em 29.12.1994; aceito em 15.12.1995

RITMO DIARIO DE ALIMENTACIÓN EN EL CAMARÓN *MACROBRACHIUM BORELLII* (DECAPODA, PALAEMONIDAE)

Pablo A. Collins[1]

ABSTRACT

DAILY FEEDING RHITHM OF THE PRAWN *MACROBRACHIUM BORELLII* (DECAPODA, PALAEMONIDAE). The trophic activity during a whole day every three hours in *Macrobrachium borellii* (Nobili, 1896) was determined. The variation of the average vacuity coefficient are related with daily rhythm, prawn size and sex. Stomachs were taken off and examined regularly every three hours. Stomach fullness was greater during night with peaks of fullness at 5 h AM and 8 h AM for females and males respectively. The least trophic activity occurred at 5 h PM.

KEYWORDS. Circadian, daily rhythm, feeding, *Macrobrachium*.

INTRODUCCIÓN

La manifestación de una periodicidad en los sistemas se refleja sobre la vida de las especies en distinto grado. La sucesión de días y noches con la oscilación correspondiente de los factores externos de interés ecológico provocan ritmos diarios en el comportamiento de la fauna (MARGALEF, 1986). Los crustáceos decápodos no escapan a esta realidad siendo afectados de varias formas (BLISS, 1989). Una de estas corresponde al proceso de mudas, como lo registraron VOLPATO & HOSHINO (1987) en *Macrobrachium iheringi* (Ortmann, 1897); en éste camarón el momento de ecdisis varía según la jerarquía dentro de su población para evitar el canibalismo. Otra manifestación puede darse sobre la alimentación, pero es poco lo que se conoce sobre los ritmos diarios de palemónidos y peneidos (HILL & WASEMBERG, 1987). Aunque, se considera que la mayor actividad trófica ocurre durante la noche en los peneidos marinos (BOSCHI, 1981). Es de esperar que algo similar presente *Macrobrachium borellii* (Nobili, 1896), teniendo momentos de máxima y mínima actividad relacionada con un ritmo nictimeral característico. La

1. Instituto Nacional de Limnología, INALI, José Maciá 1933, 3016 Santo Tomé, Argentina (Becario CONICET).

determinación del momento en que ocurren éstos picos ayudaría a definir el hábito trófico, y su relación con el resto de la comunidad acuática. Estos cambios podrían reflejar los momentos de mayor abundancia de las presas potenciales, y también ser un mecanismo de defensa intraespecífico e interespecífico.

El pico de mayor actividad trófica es muy importante para la camaronicultura, indicando en que momento del día la suplementación con alimento será mas provechosa, reduciendo y optimizando el alimento suministrado. Esto evitaría el deterioro de la calidad del agua y la proliferación de bacterias promotoras de enfermedades. El objetivo es determinar el momento de mayor actividad trófica durante el día en el camarón dulceacuícola *M. borellii*.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las muestras se tomaron de la laguna nº 1 (BONETTO **et al.**, 1969) de la isla Los Sapos (31º39'S – 60º41'W) en la desembocadura del río Salado sobre el sistema del río Paraná (Santa Fe, Argentina) cada 3 horas durante un día, comenzando a las 11h y terminando a las 11h del día siguiente (agosto de 1994). El lugar de muestreo corresponde a un cuerpo de agua de reducida dimensión, formando con otras lagunas espiras de meandros. Se comunica con el río en épocas de crecida y se aísla durante la bajante (BONETTO **et al.**, 1969). El cuerpo de agua careció de vegetación flotante y arraigada emergente visibles. Esporádicamente se recogió con la red algún espécimen de haloragacea (*Myriophyllum* sp.). La profundidad máxima del área de muestreo fue de 1 m, y el sedimento de su fondo de naturaleza predominantemente pelítica. El período de muestreo coincidió con la disminución del caudal pero este aún permanecía comunicado con el cauce principal del río Salado sin manifestar una corriente evidente en la laguna, con lo que se puede considerar aislada. La temperatura del agua fue de 15ºC y se mantuvo constante a lo largo del día, a igual que el pH y la conductividad. Estos últimos registraron los valores de 8,2 y 3000 uS/cm respectivamente.

Los camarones se colectaron con una red de arrastre de 1 mm de abertura de malla y se los fijó inmediatamente en formol al 4%. Por observación directa de 25 ejemplares se verificó si el método producía regurgitación de material y además se comparó con los siguientes métodos: muerte por frío y solución de formol en agua gasificada, en cada método se analizaron 25 camarones. No hubo diferencias estadística significativa (P>0,01) entre los tres muestreos usando el test de Kruskal-Wallis. Al no haber desprendimiento de material visible se tomo como válido el primer método de fijación.

De cada muestra se tomaron al azar 30 camarones, se midió el largo total (espina antenal-extremo del telson) y se determinó el sexo. Luego se disecó con bisturí bajo lupa binocular, separando el estómago y el intestino. Por observación directa en lupa con un aumento de 60 veces se determinó el grado de repleción del estómago mediante una escala jerárquica no métrica (1=vacío, 2=repleción parcial, 3=repleción total); y el porcentaje de material en el intestino, a través de la medición de la longitud del intestino ocupado por las heces.

A los camarones se los agrupó según el sexo y el tamaño. Se establecieron tres clases: menores de 20 mm, entre 20 mm y 40 mm y mayores de 40 mm. La identificación del sexo se realizó solo en las dos clases mayores, ya que esta resulta segura en indivíduos de más de 20 mm según BOND & BUCKUP (1988).

Se aplicó el coeficiente de vacuidad (V) (ALBERTINI-BERHAUT, 1979) expresado como porcentaje: V = NV / NE * 100, correspondiendo NV al número de estómagos vacíos en el grupo y NE al número de estómagos totales del grupo.

Las diferencias entre cada muestra y cada agrupación fueron verificadas mediante el método no paramétrico del test de Kruskal-Wallis con la hipótesis nula que no hay variación entre las distintas horas en que se muestreo. Las longitudes totales medias y el porcentaje medio de repleción del intestino en las muestras observadas fueron analizadas estadísticamente mediante el test de t'Student (SOKAL & ROHLF, 1979).

El material examinado se conserva en la colección del Laboratorio de Crustáceos Decápodos del Instituto Nacional de Limnología (INALI) bajo la numeración INL/LCD-1894-1 a INL/LCD-1894-9.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

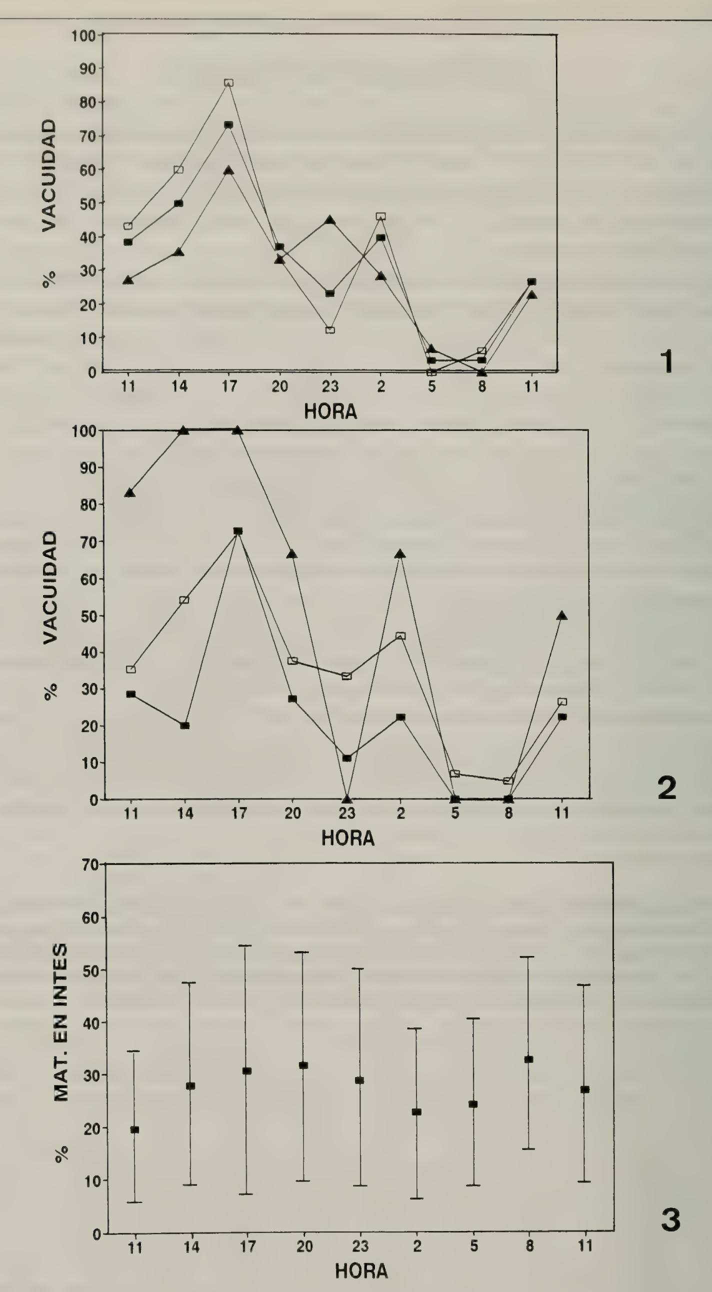
La longitud total media fue de 34,84 ± 8,84 mm y su variación entrė las distintas muestras no fue significativa estadísticamente usando el test de t'Student (P>0,01). Los porcentajes de machos y hembras en las nueve muestras fueron de 48,15% y de 43,33% respectivamente. Los juveniles a los que no se pudo determinar el sexo correspondieron al 8,52% del número total.

De los nueve muestreos, 90 estómagos (33,33%) estuvieron vacíos (tab. I). Analizando las variaciones registradas en el día expresadas como coeficiente de vacuidad (fig. 1) se verificó que las diferencias en el grado de repleción en los distintos horarios de todos los camarones observados fueron estadísticamente significativas (P>0,01). Agrupando los machos y las hembras por separado (fig. 1) las variaciones también fueron significativas (P>0,01). Mediante otro análisis y tomando como variable la talla (fig. 2), se comprobó que los cambios en el grado de repleción del estómago durante el día eran significativos (P>0,01) para los camarones de longitud total mayor de 40 mm y para aquellos comprendidos entre 40 mm y 20 mm. Para los indivíduos de talla menor a 20 mm las diferencias diarias en el grado de repleción no fueron sifnificativas (P>0,01). Posiblemente se deba al número pequeño de observaciones de este grupo en las 9 muestras.

Los muestreos realizados durante un día demostraron a través del estado de repleción del estómago una disminución de la actividad trófica hacia los momentos de mayor luminosidad solar la que podría deberse al enterramiento de los camarones en el sustrato, como ocurre con la mayoría de los peneidos marinos (BOSCHI, 1981). En *M. borellii* el valor del coeficiente de vacuidad aumenta a partir de la salida del sol, llegando su máximo a las 17h. Por lo contrario, hay una activación de la alimentación al comenzar el atardecer y se incrementa esta actividad hasta los momentos previos e inmediatamente posteriores a la salida del sol. Esta mayor actividad durante la noche también fue obser-

Tabla I. Datos de *Macrobrachium borellii* provenientes de los nueve muestreos realizados durante un día (agosto, 1994) en la laguna nº 1 de la isla Los Sapos, Río Salado, Santa Fe, Argentina. (Lt, longitud total en mm; DS, desviación estándar; M, machos; H, hembras; > 40, ejemplares mayores de 40 mm; 40-20, ejemplares entre 40 y 20 mm; <20, ejemplares menores de 20 mm; ER1, estómagos vacíos; ER2, estómagos en repleción parcial; ER3, estómagos en repleción total; Co., valores combinados de las nueve muestras).

Hora	Nº	Lt	±	DS	M %	H %	>40 %	40-20 %	<20mm %	ER1 %	ER2 %	ER3 %
11	30	31,7	±	10,4	36,7	43,3	23,3	56,7	20,0	43,3	46,7	10,0
14	30	35,2	±	7,5	46,7	50,0	16,7	80,0	3,3	50,0	40,0	10,0
17	30	36,6	±	7,8	50,0	46,7	36,7	60,0	3,3	73,3	20,0	6,7
20	30	34,7	±	8,9	50,0	40,0	36,7	53,3	10,0	36,7	43,3	20,0
23	30	35,5	±	9,2	53,3	36,7	30,0	60,0	10,0	23,3	53,3	23,3
2	30	34,1	±	8,8	43,3	46,7	30,0	60,0	10,0	40,0	43,3	16,7
5	30	37,5	±	8,5	50,0	46,7	46,7	50,0	3,3	3,3	66,7	30,0
8	30	33,0	±	9,6	53,3	36,7	20,0	70,0	10,0	3,3	63,3	33,3
11	30	35,3	±	8,2	50,0	43,3	30,0	63,3	6,7	26,7	50,0	23,3
Co.	270	34,8	±	8,8	48,2	43,3	30,0	61,5	8,5	33,3	47,4	16,3



Figs. 1-3. *Macrobrachium borellii* muestreados cada tres horas durante un día. 1. Variación del coeficiente de vacuidad (v): □, total de ejemplares; ▲, ejemplares machos; ■, ejemplares hembras. 2. ■, ejemplares > 40mm; □, ejemplares entre 40 y 20mm; ▲, ejemplares < 20 mm. 3. Variaciones del porcentaje de materia a lo largo del intestino y su desviación estandard para todos los ejemplares.

vada por LEWIS **et al.** (1966) em *M. carcinus* (Linnaeus, 1758). La misma conclusión se llegó para *Penaeus esculentus* (Haswell, 1879) y *P. semisulcatus* (de Hann, 1850) (WASEMBERG & HILL, 1987). CUZON **et al.** (1982) establecieron que la actividad de las enzimas digestivas aumenta en *P. japonicus* (Bate, 1881) dos a tres horas luego de oscurecer incrementando su alimentación.

El comportamiento trófico comparando machos y hembras durante un día resultó ser muy similar (fig. 1), con un mayor número de estómagos vacíos durante el día en la hembra, ésto probablemente esté relacionado con el comienzo de la etapa reproductiva y los processos de muda. Durante la noche los machos reflejaron a través del coeficiente de vacuidad una disminución de la actividad (23 h), lo mismo ocurrió con las hembras (2 h). El máximo porcentaje de repleción total en los estómagos parecería que se alcanza antes en las hembras que en los machos (5 h y 8 h respectivamente).

En la agrupación según el tamaño (fig. 2), los momentos de máxima y mínima actividad trófica coincide con la ya expresada para ambos sexos en su generalidad. Siendo entre las distintas tallas los indivíduos mayores de 40 mm de longitud total los que presentan mayor cantidad de estómagos con presas. Con los camarones de tamaño menor a 20 mm se observaron mediante el índice de vacuidad dos períodos de baja actividad: uno entre las 14 y 17 h y otro menor a la noche. A pesar del pequeño número observado, este grupo tiene un comportamiento trófico general parecido a las otras divisiones con las diferencias entre las distintas horas mas marcadas.

Los valores promedios del porcentaje de material en la repleción del intestino (fig. 3) no resultaron distintos estadísticamente usando el test de t'Student (P>0,01). La tasa de evacuación no se conoce en esta especie dificultando el análisis. HILL & WASEMBERG (1987) observaron que en *P. esculentus* el vaciado de los estómagos ocurre posterior a la hora de ingesta, pero en *P. monodon* (Fabricius, 1798) sólo el 53% de lo ingerido se elimina en este período (MARTE, 1980). Esta variabilidad en la tasa de digestión entre distintas especies está relacionada con las características de las presas consumidas, asociandose a la mayor o menor cantidad de partes duras. Este efecto no permite hacer una generalización para *M. borellii*.

En general, podemos concluir que hay un aumento en la actividad trófica a partir del atardecer hasta alcanzar un máximo en las horas previas e inmediatamente posteriores a la salida del sol. Siendo el período de mínima alimentación las horas de mayor iluminación solar. Esto no solo ocurre con los crustáceos, sino también para algunos peces (DEWEY **et al.**, 1988; BEAUCHAMP, 1990). El ritmo endógeno resulta de la interacción entre cierta etapa del ciclo y un estímulo (MARGALEF, 1986), que en el caso de *M. borellii* sería posiblemente el fotoperíodo.

Agradecimientos. Al Sr. Cristián De Bonnis por su colaboración y al Prof. Paggi J.C. por su lectura crítica y sugerencias.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBERTINI-BERHAUT. J. 1979. Rythme alimentaire chez les jeunes *Mugil capito* (Teleosteens, Mugilidae) dans le golfe de Marseille. **Tethys,** Marseille, **9**(1):79-82.

BEAUCHAMP, D.A. 1990. Seasonal and diel food habits of rainbow trout stocked as juveniles in lake Washington. **Trans. Am. Fish. Soc.**, Bethesda, **119**:475-482.

BLISS, D. E. 1989. **Shrimps, Lobsters and Crabs.** New York, Columbia University, 242p.
BOND, G. & BUCKUP, L. 1988. O ciclo da intermuda em *Macrobrachium borellii* (Nobili, 1896) (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae): a influência da temperatura e do comprimento do animal. **Revta bras. Zool.**, Curitiba, **5**(1): 45-59.
BONETTO, A.A.; CORDIVIOLA de YUAN, E.; PIGNALBERI, C. & OLIVEROS, O. 1969. Ciclos hidrológicos del río Paraná y las poblaciones de peces contenidas en las cuencas temporales de su valle de inundación. **Physis,** Buenos Aires, **29**(78):213-223.
BOSCHI, E.E. 1981. **Decapoda Natantia.** Serie Fauna de Agua Dulce de la República Argentina. Buenos Aires, Sigma, v.26, 61p.
CUZON, G.; HEW, M. & COGNIE, D. 1982. Time lag effect of feeding of growth of juvenile shrimp, *Penaeus japonicus*. **Aquaculture**, Amsterdam, **29**:33-44.
DEWEY, L. T.; CARTER, R.R. & KEN, O.A. 1988. Daily variation in fed by consumption by channel catfish. **Progressive Fish-Culturist,** Bethesda, **50**: 107-110.
HILL, B. J. & WASEMBERG, T. J. 1987. Feeding behaviour of adult tiger prawns, *Penaeus esculentus*, under laboratory conditions. **Aust. J. mar. Freshwat. Res.**, East Melbourne, **38**:183-190.
LEWIS, J.B.; WARD, J. & McIVER, A. 1966. The breeding cycle, growth and food of the freshwater shrimp *Macrobrachium carcinus* (Linnaeus). **Crustaceana,** Leiden, **10**:48-52.
MARGALEF, R. 1986. **Ecología.** Barcelona, Omega, 951p.
MARTE, C.L. 1980. The food and feeding habit of *Penaeus monodon* collected from Makato river, Aklan, Philippines. **Crustaceana,** Leiden, **38**:225-236.
SOKAL, R. & ROHLF, J. 1979. **Biometría.** Madrid, H. Blume, 832p.
VOLPATO, G.L. & HOSHINO K. 1987. Diurnal or nocturnal ecdysis determined by populational factors in the freshwater prawn *Macrobrachium iheringi* (Ortmann, 1897). **Bolm Fisiol. Anim.**, São Paulo, **11**:113-121.
WASEMBERG, T.J. & HILL, B. J. 1987. Natural diet of the tiger prawns *Penaeus esculentus* and *P. semisulcatus*. **Aust. J. mar. Freshwat. Res.**, East Melbourne, **38**:169-182.

Recebido em 04.05.1995; aceito em 20.12.1995.

ALTERNATIVAS DE GESTACIÓN Y PRODUCCIÓN DE CRÍAS EN SEIS ESCORPIONES ARGENTINOS (SCORPIONES: BUTHIDAE, BOTHRIURIDAE)

Alfredo V. Peretti[1]

ABSTRACT

ALTERNATIVES OF GESTATION AND PRODUCTION OF BREEDINGS IN SIX ARGENTINEAN SCORPIONS (SCORPIONES: BUTHIDAE, BOTHRIURIDAE). Some aspects of the reproductive biology (gestation and birth) of Argentinean scorpions were analyzed. This study was carried out on selected species belonging to the two families ocurring at the Argentina. Bothriuridae: *Bothriurus bonariensis* (C.L. Koch, 1843), *B. flavidus* Kraepelin, 1910, *Urophonius jheringi* Pocock, 1893 and *U. brachycentrus* (Thorell, 1877); Buthidae: *Zabius fuscus* (Thorell, 1877) and *Tityus trivittatus* Kraepelin, 1898. The synchrony between the periods of parturition and mating was studied. The possibility of deferred fertilization in *Z. fuscus* and the multiple births in *T. trivittatus* were also discussed.

KEYWORDS. Parturition, breeding, scorpions, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Los escorpiones son animales vivíparos (POLIS & SISSOM, 1990), presentando dos tipos de desarrollo embrionario, apoikogénico (huevos con vitelo, gestación en ovariútero y presencia de envoltura extraembrional) y katoikogénico (huevos sin vitelo, gestación en divertículos del ovariútero y sin envoltura extraembrional) (FRANCKE, 1982). Ambos tipos han sido estudiados en su aspecto básico, y en lo funcional. En muchas especies, mediante el análisis de las características del ovariútero y de la producción de óvulos, se intenta determinar indirectamente el potencial reproductivo de las hembras a lo largo de su vida (SMITH, 1990; WARBURG & ROSENBERG, 1990, 1992a, 1992b, 1993). Además, interesa conocer la influencia de ciertos aspectos de la historia de vida (tamaño de la hembra, alimentación) sobre el tamaño de la camada (POLIS & FARLEY,

1. Cátedra de Diversidad Animal I, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Avda. Vélez Sarsfield 299 (5000) Córdoba, Argentina. (Becario del CONICET).

1979; BRADLEY, 1984; SMITH, 1990). La fecundación diferida es común en ciertos escorpiones (POLIS & SISSOM, 1990), aspecto éste que por el momento permanece desconocido para los escorpiones argentinos de las familias Buthidae y Bothriuridae, ambas apoikogénicas.

En Argentina, los aportes en Bothriuridae se limitan a los estudios de MAURY (1969, 1979) y a las observaciones generales de ACOSTA (1983). En Buthidae, PERETTI (1994) ha analizado el comportamiento de relación madre-cría de *Tityus trivittatus* Kraepelin. En Uruguay VARELA (1961) y SAN MARTIN & GAMBARDELLA (1974) realizaron observaciones en especies en común con la región pampeana de Argentina, *Bothriurus bonariensis* (C.L. Koch, 1843) y *Urophonius jheringi* Pocock, 1893.

Integrando un proyecto que estudia la biología reproductiva de los escorpiones de Argentina (PERETTI, 1991, 1992, 1993, 1995) se tiene por objetivo analizar las distintas formas de producir descendencia en especies pertencientes a las dos familias mencionadas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los ejemplares de *Zabius fuscus* (Thorell, 1877) y de Bothriuridae (tab. I) se capturaron entre 1987 y 1993 en las Sierras Chicas de la provincia de Córdoba y Sierra de la Ventana, provincia de Buenos Aires, Argentina. Las hembras de *Tityus trivittatus* Kraepelin, 1898, fueron capturadas durante el mismo período en las ciudades de Córdoba y Buenos Aires. La alimentación consistió en larvas de *Tenebrio molitor* Linné (Coleoptera, Tenebrionidae) y ninfas de "cucarachas de la madera" (Orthoptera, Blaberidae).

El período de observación estuvo directamente relacionado con la época de alumbramientos de cada especie (tab. I) entre los años 1987 y 1995. Las observaciones se realizaron en el habitáculo de la hembra, de 17 x 11 x 9 cm, que tuvo como substrato tierra levemente humedecida de 6 a 7 cm de altura. A partir de observaciones previas realizadas en el campo, las especies de Bothriuridae analizadas desarrollaron todo el comportamiento madre-cría en una "cámara de gestación" subterránea, horizontalmente ovoide y que mide entre 3,5 a 2 cm de diámetro. Esta fue construída por la hembra varios meses antes del alumbramiento, en donde persiste hasta que se independizan las crías.

Siguiendo los lineamientos de MAURY (1969), se procedió a dar una inclinación al habitáculo para que de esta forma la hembra construyera la cámara de gestación contra una de las paredes transparentes del recipiente, permitiendo la observación. En Buthidae, las hembras tuvieron siempre su prole en la superficie, generalmente en escondrijos debajo de piedras y/o troncos a modo de "cuevas" que les fueron proporcionados.

Para calcular el intervalo apareamiento-parición sólo se han considerado las hembras inseminadas en laboratorio, dado que en las capturadas ya en gestación sólo puede establecerse un valor aproximado. Este aspecto no fue estudiado en *T. trivittatus* debido a que no se capturaron machos. El material estudiado ha sido depositado en la Colección de Referencia de la Cátedra de Diversidad Animal I, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. Para el análisis de los datos se usaron los siguientes tests estadísticos no paramétricos: MANN-WITHNEY (para la comparación de valores entre dos especies) y KRUSKALL-WALLIS (para la comparación de valores entre más de dos especies). Nivel de significación estadística utilizado (α): 0,05 (5%).

RESULTADOS

Intervalo apareamiento-parición. En la mayoría de las hembras de *Zabius fuscus* (53%, 9/17) transcurre un año entre la última inseminación y el alumbramiento (tab. I). Sin embargo, 24% de las hembras recién dieron a luz a los tres años. Cabe mencionar que ambos grupos de hembras recibieron el mismo tipo y cantidad de alimento.

Tabla I. Características de la reproducción de las especies de Buthidae y Bothriuridae analizadas en el período de 1989 a 1995, en Argentina. (En el período de pariciones figura entre paréntesis el mes en el que se producen más del 50% de los alumbramientos. N, número de casos estudiados; PA, período de apareamientos; IA-P, intervalo entre el apareamiento y el parto; PP, período de pariciones; (1) tiempo mínimo registrado entre dos pariciones sucesivas).

Familias	N	PA	IA-P	PP	Características
Buthidae					
Zabius fuscus	17	Nov-Feb	mín: 12 meses máx: 36 meses	Dic-Feb (Ene)	Posible fecundación diferida
Tityus trivittatus	11	-	2 meses (1)	Nov-Abr	Alumbramientos múltiples
Bothriuridae					
Bothriurus bonariensis	11	Nov-Feb	12 meses	Nov-Ene (Dic)	Las hembras mueren una vez independizadas las crías
B. flavidus	9	Nov-Ene	12 meses	Nov-Dic	(idem, en parte)
Urophonius jheringi	10	May-Set	5,5-7 meses	Nov-Ene (Nov)	(idem, en parte)
U. brachycentrus	9	May-Set	5,5-7 meses	Nov-Ene (Nov)	(idem, en parte)
N TOTAL:	67				

Los Bothriuridae *Bothriurus flavidus* Kraepelin, 1910 y *B. bonariensis* presentan un intervalo apareamiento-parto de un año (tab. I), mientras que en *Urophonius brachycentrus* (Thorell, 1877) y *U. jheringi* este intervalo dura entre cinco meses y medio y siete. De este modo, el parto tuvo lugar en un período relativamente fijo, que salvo en las especies de *Urophonius* Pocok, 1893 comprende casi los mismos meses en los que se produce el apareamiento.

Sincronía entre temporada de parto y apareamiento. De las especies analizadas, *Zabius fuscus* fue la que presentó una mayor sincronía entre el período de parición y el de apareamiento. La mayoría de los alumbramientos (70,5%, 12/17) se produjeron a mediados del mes de Enero (día 13±6; N=17) (fig. 1), momento que corresponde al tercer mes de actividad sexual. Debido a que en *Z. fuscus* la relación madre-cría dura entre 13-15 días, una vez que culmina, las hembras están en condiciones de efectuar un nuevo apareamiento. Se comprobó que 70,5% (12/17) de estas hembras se muestran receptivas sexualmente, en tanto el 29,5% restante exhibe una actitud muy variable, que puede incluir una total negativa a cualquier intento de cortejo, ya sea sólo en la misma temporada reproductiva o también durante las siguientes. De esta forma, el primer grupo de hembras puede recibir una nueva inseminación. Cabe señalar que en esta especie se llegó a mantener por un lapso de hasta 5 años a ejemplares adultos en laboratorio, en especial a hembras, reflejando esto la longevidad.

En Bothriuridae también se registró una sincronía, aunque no tan marcada, entre épocas de apareamiento y parición (tab. I). En *Bothriurus bonariensis* y *B. flavidus*, los datos obtenidos sobre su receptividad sexual fueron muy variables. En todas las especies

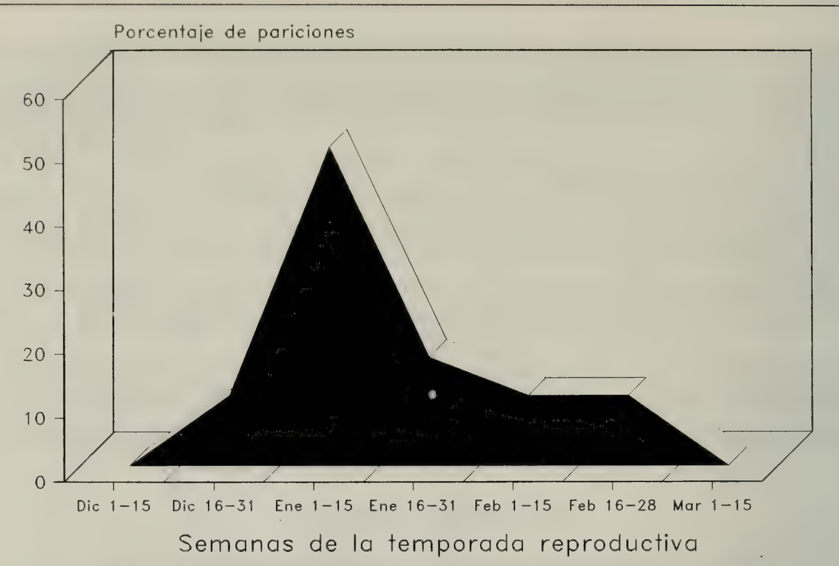


Fig. 1. Porcentaje de pariciones en el Buthidae *Zabius fuscus* a lo largo del período reproductivo; el mayor número se produce en las dos primeras semadas del mes de Enero (N=20)

sólo una fracción aceptó un nuevo apareamiento (28,2%, N=39), con un mayor número de hembras que rechazaban a los machos. En *B. bonariensis*, se observó que la mayoría de las hembras no llegan a vivir hasta otra temporada una vez que culmina la relación madre-cría. En *B. flavidus*, *U. jheringi* y *U. brachycentrus* esto ocurre en menor grado.

Número de crías por parto y duración del estadio larval. Si bien en cada especie existe un número medio de larvas por alumbramiento (fig. 2), esto puede variar considerablemente, aún sin contar los embriones o huevos sin desarrollar que pueden ser expulsados en el parto. Respecto a los Buthidae, *Tityus trivittatus* puede tener de una hasta 20 larvas por parto, siendo el número habitual 10±7 (media y desviación standard). En *Zabius fuscus* lo común son 45±17 larvas, llegando hasta un máximo de 80 en 29,4% de las hembras estudiadas. En Bothriuridae, no hay diferencias estadísticamente significativas en el número de larvas entre las especies (Test de KRUSKALL-WALLIS= P>0,1) (fig. 2). En total existe un número medio de 32±1,4 larvas en cada parto, pudiendo alcanzar un máximo entre 46-55 en 18% de los casos (N=39). Sin embargo, en ocasiones (10,2%) se presentan alumbramientos donde el total de larvas no supera las 10.

El estadio larval tiene una duración de 8±2 días en *T. trivittatus* y 8±4 en *Z. fuscus* (fig. 2) (sin diferencias significativas entre ambas, Test MANN-WITHNEY: P>0,2), momento en que se produce la muda a ninfa I sobre el dorso de la madre. En las especies de Bothriuridae este período fue mayor, siendo casi similar en todas (test KRUSKALL-WALLIS: P>0,08), con una duración media de 22±1,2 días.

Alumbramientos múltiples en *Tityus trivittatus*. El 63% (7/11) de las hembras analizadas dieron cría más de una vez en el laboratorio sin que existiera un apareamiento

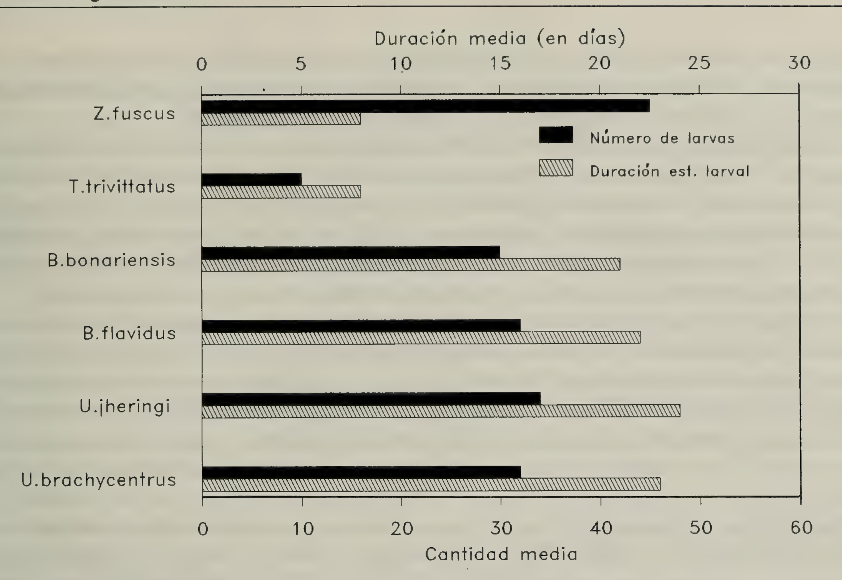


Fig. 2. Cantidad de larvas y duración del estadio larval en cada una de las seis especies estudiadas de escorpiones de Argentina. En Bothriuridae los valores son parecidos entre las cuatro especies, sin mostrar diferencias significativas (N=ver Tabla I).

entre dos pariciones sucesivas (hay ausencia de machos). De este grupo de hembras, el 71% (5/7) tuvo un total de dos pariciones, en tanto el 29% restante llegó a producir tres camadas en un período de nueve meses.

Probable fecundación diferida en *Zabius fuscus*. En ocho hembras del total estudiado (N=17) se observó que el 50% dió a luz una vez transcurridos tres años del apareamiento y no al año como es el patrón general de esta especie (tab. I). En tanto, en el 25% de las hembras que murió a los dos años del apareamiento sin haber parido, se determinó por disección que presentaban embriones en temprano estado de desarrollo. Las dos hembras restantes de este lote (N=8) murieron al año y medio de ser inseminadas y sin estar en gestación, determinándose que sus espermatecas presentaban esperma, al contrario de las anteriores hembras donde éstas tenían escasa cantidad o nada de esperma. No se ha registrado que después de producido un alumbramiento la hembra vuelva a parir sin antes ser inseminada nuevamente.

DISCUSIÓN

La sincronía registrada entre pariciones-época de apareamiento, especialmente en *Z. fuscus*, coincide con la observada por L. E. Acosta (comunicación personal). En otras especies del orden también se han registrado períodos fijos de nacimientos, que pueden ser sincrónicos (WILLIAMS, 1969; FRANCKE, 1979; POLIS & FARLEY, 1979) o no (POLIS & SISSOM, 1990) con la temporada sexual. POLIS & SISSOM (1990) han sostenido que el tiempo de desarrollo embrionario es muy variable, debido en gran medida a las diferencias en los ambientes y en las conductas de alimentación de cada una de las

especies. FRANCKE (1979) ha señalado que una temporada de apareamiento muy sincronizada, delimitada, constituiría el principal factor que podría llegar a determinar la existencia de sincronía, simultaneidad en el período de pariciones.

En *Z. fuscus*, los adultos, particularmente las hembras, viven más de una temporada, una sincronía de este tipo contribuiría a la existencia de un número estable de hembras receptivas durante la estación reproductiva. Por medio de observaciones de campo, he podido confirmar que durante los primeros meses de la estación (Noviembre y Diciembre) los machos aparearon con hembras que ya eran adultas en la temporada anterior y que no estaban en gestación o bien con las que recién habían mudado al estado adulto.

Al parir, la mayoría de las hembras en las dos primeras semanas del mes de Enero, una vez independizadas las crías, conformaría un grupo todavía en condiciones de efectuar un nuevo apareamiento, teniendo en cuenta que las restantes serían inseminadas durante Noviembre y Diciembre. De este modo, a través de esta sincronía en las pariciones se optimizaría la cantidad de hembras receptivas a lo largo de la temporada reproductiva, aumentando así las posibilidades de que sean inseminadas en un gran número. La sincronía entre período de parición-apareamiento al parecer representaría un patrón de biología sexual que también se manifiesta en numerosos grupos animales (CLUTTON-BROCK, 1991; KREBS & DAVIES, 1991), en especial donde la época reproductiva comprende un período restringido a una determinada época del año y donde los indivíduos adultos viven más de una temporada (LESSELLS, 1991).

En relación a *B. bonariensis* y otros Bothriuridae, de acuerdo a mis observaciones y a las de VARELA (1961) y MAURY (1969), casi todas las hembras parieron en Diciembre, mes de mayor actividad sexual. Si bien podría considerarse esta sincronía de igual modo que en *Z. fuscus*, resta confirmar si las hembras pueden vivir hasta otra temporada y reproducirse. Según los datos obtenidos y por los registros de VARELA (1961), las hembras de *B. bonariensis* mueren después de que se independizan las crías (pueden vivir hasta tres meses más). Sin embargo se ha confirmado que algunas hembras aceptan aparearse más de una vez, incluso durante el mismo día.

Los resultados obtenidos sobre número de larvas en *B. bonariensis*, *B. flavidus*, y *Urophonius jheringi* están acordes con los obtenidos por MAURY (1969) y ACOSTA (1983). Por lo analizado, las especies estudiadas hasta el momento en Bothriuridae tienen un tamaño de camada similar. En *B. keyserlingi* Pocock, 1893 -especie chilena-, *B. noa* Maury, 1984 y *B. chacoensis* Maury & Acosta, 1993 he contabilizado 33, 29 y 21 larvas respectivamente. *Zabius fuscus* posee uno de los tamaños de camada "máximos" (80 larvas) más altos entre los conocidos en Buthidae. Recientemente en *Tityus confluens* Borelli, 1899 he contado 15 crías durante el parto, número que se aproxima a lo registrado en este trabajo en muchas hembras de *T. trivittatus*.

En cuanto a la posibilidad de fecundación diferida en el Buthidae, *Z. fuscus*, considero que no es un fenómeno inducido por el mantenimiento en laboratorio, sino que puede presentarse en su ambiente natural, típicamente serrano registrado por ACOSTA (1989). KOVOOR **et al.** (1987) determinaron en algunas especies de Buthidae y Diplocentridae que los espermatozoides se conservan y almacenan dentro de los receptáculos seminales, hecho que podría permitir la fecundación diferida. En *Z. fuscus* la razón de machos y hembras registrada en el campo, se aproximaría a 1 macho : 3 hembras. En estas circunstancias, la fecundación diferida sería altamente ventajosa debido a las dificultades de búsqueda de pareja (POLIS & SISSOM, 1990).

La existencia de alumbramientos múltiples en *T. trivittatus*, con producción de más de una camada anual, se asemeja a lo existente en otras especies del género *Tityus* Koch, 1836, tales como *T. bahiensis* (Perty, 1834), *T. fasciolatus* Pessôa, 1935, *T. stigmurus* (Thorell, 1877) y *T. serrulatus* Lutz & Mello, 1927 (BÜCHERL, 1956; MATTHIESEN, 1969, 1970, 1971; LOURENÇO, 1979). MAURY (1970), en un total de 146 ejemplares analizados de *T. trivittatus* de la Argentina, sólo halló un macho, siendo éste el único capturado hasta el momento en el país. El ha sugerido (MAURY, 1970) que este fenómeno podría ser un indicativo de la existencia de partenogénesis en esta especie.

Cabe señalar que en el presente trabajo no se criaron a las hembras nacidas de *T. trivittatus* para observar si una vez adultas podían parir sin necesidad de ser previamente inseminadas. Hasta la actualidad esto sólo se ha podido realizar en laboratorio, confirmando la existencia de partenogénesis, en tres especies que carecerían de machos: *T. serrulatus* (MATTHIESEN, 1962, 1971; SAN MARTIN & GAMBARDELLA, 1966), *T. uruguayensis* Borelli, 1901 (ZOLESSI, 1985) y *T. columbianus* (Thorell, 1877) (LOURENÇO, 1991).

Agradecimientos. Al Dr. Luis Acosta (Universidad Nacional de Córdoba) por sus aportes a los escritos contenidos en mi Tesis Doctoral sobre este tema y colaboración en muchos de los viajes de captura; a los colegas y alumnos que me acompañaron en varias expediciones al campo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACOSTA, L. E. 1983. Comentarios acerca del estado larval en Bothriuridae (Scorpiones). **Hist. Nat.**, Corrientes, 3(23): 196.

—. 1989. **La fauna de escorpiones y opiliones (Arachnida) de la provincia de Córdoba**. 333 p. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Cordoba. [No publicada].

BRADLEY, R. 1984. The influence of the quantity of food on fecundity in the desert grassland scorpion (*Paruroctonus utahensis*) (Scorpionida, Vaejovidae): An experimental test. **Oecología,** Berlín, **62**: 53-56.

BÜCHERL, W. 1956. Escorpiões e escorpionismo no Brasil. V. Observações sobre o aparelho reprodutor masculino e o acasalamento de *Tityus trivittatus* e *Tityus bahiensis*. **Mems Inst. Butantan,** São Paulo, **27**: 121-155.

CLUTTON-BROCK, T. H. 1991. **The evolution of parental care**. Princeton, Krebs, J. R. & Clutton-Brock, T. H. eds., Princeton University, 352 p.

FRANCKE, O. F. 1979. Observations on the reproductive biology and life history of *Megacormus gertschi* Diaz (Scorpiones: Chactidae: Megacorminae). **J. Arachnol.**, Texas, **7**: 223-30.

—. 1982. Parturition in scorpions (Arachnida, Scorpiones): A review of the ideas. **Revue Arachnol.,** Paris, **4**: 27-37.

KOVOOR, J., LOURENÇO, W. R. & MUÑOZ-CUEVAS, A. 1987. Conservation des spermatozoïdes dans les voies génitales des femelles et biologie de la reproduction des scorpions (Chélicerates). **C. r. Acad. Sci. Paris,** Paris, (3) **304** (10): 259-264.

KREBS, J. R. & DAVIES, N. B. 1991. **Behavioural Ecology: An evolutionary Approach**. 3 ed., Oxford, Blackwell Scientific Publ., 482 p.

LESSELLS, C. M. 1991. The evolution of life histories. **In**: KREBS, J. R. & DAVIES, N. B. eds. **Behavioural ecology: an Evolutionary Approach**. Oxford, Blackwell Scientific Publ. p. 32-68.

LOURENÇO, W. R. 1979. La biologie sexuelle et le développement post-embryonnaire du scorpion Buthidae: *Tityus trivittatus fasciolatus* Pessôa, 1935. **Revta. Nordest. Biol.,** Brasil, **2**: (1/2): 49-96.

—. 1991. Parthenogenesis in the scorpion *Tityus columbianus* (Thorell) (Scorpiones: Buthidae). **Bull. Br. arachnol. Soc.**, London, **8** (9): 274-276.

MATTHIESEN, F. A. 1962. Parthenogenesis in scorpions. **Evolution**, London, **16** (2): 255-256.

—. 1969. Le développement post-embryonnaire du scorpion Buthidae: *Tityus bahiensis* (Perty, 1834). **Bull.**

Mus. natn. Hist. nat., Paris, (2) **41** (6): 1367-1370.

—.1970. Reproductive system and embryos of Brazilian scorpions. **Anais Acad. bras. Cienc.**, Rio de Janeiro, **42** (3): 627-632.

—. 1971. Observations on four species of Brazilian scorpions in captivity. **Revta bras. Pesquisas Med. Biol.**, Rio de Janeiro, **4** (4-5): 301-302.

MAURY, E. A. 1969. Observaciones sobre el ciclo reproductivo de *Urophonius brachycentrus* (Thorell, 1877) (Scorpiones, Bothriuridae). **Physis**, Buenos Aires, **39** (78): 131-139.

—. 1970. Redescripción y distribución en la Argentina de *Tityus trivittatus trivittatus* Kraepelin, 1898 (Scorpiones, Buthidae). Comentarios sobre sus hábitos domiciliarios y su peligrosidad. **Physis**, Buenos Aires, **27** (79): 405-421.

—. 1979. Escorpiofauna patagónica. II. *Urophonius granulatus* Pocock, 1898 (Bothriuridae). **Physis**, Buenos Aires, C, **38** (94): 57-68.

PERETTI, A. V. 1991. Comportamiento de apareamiento de *Zabius fuscus* (Thorell) (Scorpiones, Buthidae). **Boln Soc. Biol. Concepción**, Concepción, **62:** 123-146.

—. 1992. El espermatóforo de *Bothriurus bonariensis* (C. L. Koch) (Scorpiones, Bothriuridae): morfología y funcionamiento. **Boln Soc. Biol. Concepción**, Concepción, **63:** 125-138.

—. 1993. **Estudio de la biología reproductiva en escorpiones argentinos (Arachnida, Scorpiones): un enfoque etológico.** 307 p. Tesis doctoral. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. [No publicada].

—. 1994. Comportamiento de relación madre-cría de *Tityus trivittatus* Kraepelin (Scorpiones, Buthidae). **Boln Soc. Biol. Concepción,** Concepción, **65:** 9-21.

—. 1995. Structure and function of the hemispermatophore and spermatophore of *Bothriurus flavidus* Kraepelin (Scorpiones, Bothriuridae). **Iheringia,** Sér. Zool., Porto Alegre, (78): 29-37.

POLIS, G. A. & FARLEY, R. D. 1979. Characteristics and environmental determinants of natality, growth and maturity in a natural population of the desert scorpion, *Paruroctonus mesaensis* (Scorpionida: Vaejovidae). **J. zool. Lond.**, London, **187:** 517-542.

POLIS, G. A. & SISSOM, W. D. 1990. Life history. **In:** POLIS, G. A., ed. **The Biology of Scorpions**. Stanford, Stanford University, p. 162-223.

SAN MARTIN, P. & GAMBARDELLA, L. de. 1966. Nueva comprobación de la partenogénesis en *Tityus serrulatus* Lutz & Mello-Campos 1922. **Revta Soc. Entomol. Arg.**, Buenos Aires, **28** (1-4): 79-84.

—. 1974. Redescripción de *Urophonius iheringi* Pocock 1893 y consideraciones sobre morfología, bioecología y distribución. **Boln Soc. Biol. Concepción,** Concepción, **47:** 93-119.

SMITH, G. T. 1990. Potential lifetime fecundity and the factors affecting annual fecundity in *Urodacus armatus* (Scorpiones, Scorpionidae). **J. Arachnol.,** Texas, **18:** 271-280.

VARELA, J. C. 1961. Gestación, nacimiento y eclosión de *Bothriurus bonariensis* var. *bonariensis* (Koch, 1842). (Bothriuridae, Scorpiones). **Revta Fac. Hum. Cienc., Univ. Repúb. Urug.**,Montevideo, (19): 5-24.

WARBURG, M. R. & M. ROSENBERG. 1990. The morphology of the female reproductive system in three scorpion species. **Acta zool. fenn.**, Helsinski, **190:** 393-396.

—. 1992a. The reproductive system of a scorpion, *Nebo hierochonticus* (Simon) (Scorpiones: Diplocentridae). **Int. J. Insect Morphol. & Embryol.**, London, **21** (4): 365-368.

—. 1992b. The reproductive system of female *Buthotus judaicus* (Scorpiones; Buthidae). **Biol. Struc. Morphogen.,** Paris, **4** (1): 33-37.

—. 1993. The female reproductive system in *Scorpio maurus fuscus* (Scorpiones; Scorpionidae). **Israel J. Zool.,** Tel Aviv **39: 23-27.**

WILLIAMS, S. C. 1969. Birth activities of some North American scorpions. **Proc. Calif. Acad. Sci.,** San Francisco, **37** (1): 1-4.

ZOLESSI, L. C. de. 1985. La partenogénesis en el escorpión amarillo *Tityus uruguayensis* Borelli, 1901 (Scorpionida: Buthidae). **Revta Fac. Hum. Cienc., Univ. Repúb. Urug.**, Montevideo, 3º época, Sér. C. Biol., **1** (3): 25-32.

Recebido em 25.09.1995; aceito em 22.01.1996.

ADAPTAÇÃO MORFOLÓGICA DE *MELLITA QUINQUIESPERFORATA* (CLYPEASTEROIDA, MELLITIDAE) PARA EXPLORAR AMBIENTES COM ALTO HIDRODINAMISMO

Carlos Alberto Borzone [1]
Yara Aparecida Garcia Tavares [2]
Carlos Roberto Soares [1]

ABSTRACT

MORPHOLOGICAL ADAPTATION OF *MELLITA QUINQUIESPERFORATA* (CLYPEASTEROIDA, MELLITIDAE) TO EXPLOIT HIGH HYDRODYNAMICS ENVIRONMENTS. The presence of an intestinal diverticulum where sand grains are stored in *Mellita quinquiesperforata* (Leske, 1778), is described for the first time. Sand dollars were obtained with an anchor dredged at four meter depth, in the nearshore of an oceanic sandy beach of southern Brazil (25° 48' 22" S; 48° 31' 28" W) during February 1995. Smallest individuals collected (1 mm width) showed the internal body space occupied by sand grains. The diverticulum is well developed in 12 mm width individuals, but a continues reduction of this structure was observed, starting from individuals that had completed its lunule formation (23 mm width), being vestigial for individuals 30 mm width. The relation between sand weight vs. body width fits with an exponential model (y = exp (3.89-0.156x), r = -0.90), in accordance to the ontogenetic development of the diverticulum. Size and mineralogical composition of sand grains from the habitat differ from that of the diverticulum, being more coarse and richest in iron oxide in the latter. *M. quinquiesperforata* seems to select the material ingested, at least during its early development. This results very profitably for recruits and juveniles because sand grains increase body density and contribute to the permanence of smallest individuals in surf and nearshore environments.

KEYWORDS. *Mellita quinquiesperforata*, sand diverticulum, morphological adaptation.

INTRODUÇÃO

Os ouriços irregulares da ordem Clyperasteroida, conhecidos vulgarmente como "bolachas da praia" ou "*sand dollars*", estão bem representados entre o macrobentos intermareal e sublitoral de águas rasas em diversos ambientes costeiros. Possuem hábito

1. Centro de Estudos do Mar, Universidade Federal do Paraná, Av. Beira Mar s/n°., Pontal do Sul, 83255-000, Paranaguá, PR, Brasil.
2. Curso de Pós-graduação, Universidade Federal do Paraná, Caixa Postal 19030, CEP 81531-970, Curitiba, Paraná, Brasil.

escavador superficial, estando geralmente sujeitos a um alto hidrodinamismo em função de correntes de maré e turbulência gerada pelas ondas. Diversas particularidades morfológicas, como a forma cônico-achatada e a presença de lúnulas, têm sido consideradas adaptações hidrodinâmicas vantajosas na exploração destes ambientes. As lúnulas, presentes em alguns dos gêneros atuais como *Mellita* L. Agassiz, 1841, *Leodia* Gray, 1851 e *Encope* L. Agassiz, 1841, teriam a função de diminuir a força de pressão negativa gerada quando uma corrente de água atua na superfície dorsal (côncava) do corpo (TELFORD, 1981). A presença de cinco lúnulas em *M. quinquiesperforata* (Leske, 1778) aumentaria a velocidade crítica, a partir da qual o organismo seria "desprendido" do substrato, conferindo-lhe uma maior estabilidade (TELFORD, 1983).

Em formas juvenis de *Echinarachnius parma* Lamarck, 1816 (SERAFY, 1978) e *Dendraster excentricus* (Eschscholtz, 1831) (CHIA, 1973), e no pequeno *Sinaechinocyamus mai* (Wang, 1984) (CHEN & CHEN, 1994) foram descritas projeções saculiformes do intestino, onde existem acumulações de areia. Esta formação, denominada de divertículo de areia ou divertículo de Gregory, seria outra adaptação morfológica para a exploração de um habitat com alto hidrodinamismo, sendo que contribuiria para um aumento da densidade corpórea dos indivíduos, ajudando-os na sua permanência junto ao fundo (CHEN & CHEN, **op.cit.**).

Descreve-se, pela primeira vez, a presença desta estrutura em *Mellita quinquiesperforata*, apresentando uma breve descrição morfológica da mesma ao longo do crescimento ontogenético dos indivíduos. É também determinada a importância, em peso, da acumulação de areia no divertículo ao longo deste crescimento, e a sua incidência na variação da densidade corpórea. Finalmente, é analisada a composição granulométrica e mineralógica do material incorporado, comparando-se esta com a disponível no ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares estudados foram coletados com uma draga âncora do tipo Spatangue, a profundidades de 4 m numa praia arenosa exposta do litoral do Paraná, Brasil (25° 48' 22" S; 48° 31' 28" W), durante o mês de fevereiro de 1995. Após fixados em formalina neutralizada a 10 %, cada indivíduo foi lavado em água destilada, obtendo-se a largura (distância transversal mediana entre o eixo ântero-posterior da carapaça) com paquímetro de precisão de 0,1 mm, o peso úmido em balança analítica de precisão 0,00001 g e o volume medido por deslocamento (princípio de Arquimedes) em proveta de precisão 0,05 ml. Posteriormente, cada indivíduo foi descalcificado em HCl (10 %) e removido o material orgânico com NaOH (20 %), obtendo após várias lavagens em água destilada, a areia do divertículo, que foi finalmente secada em estufa à 60°C por 12 horas e pesada. As observações morfológicas foram feitas em exemplares apenas descalcificados.

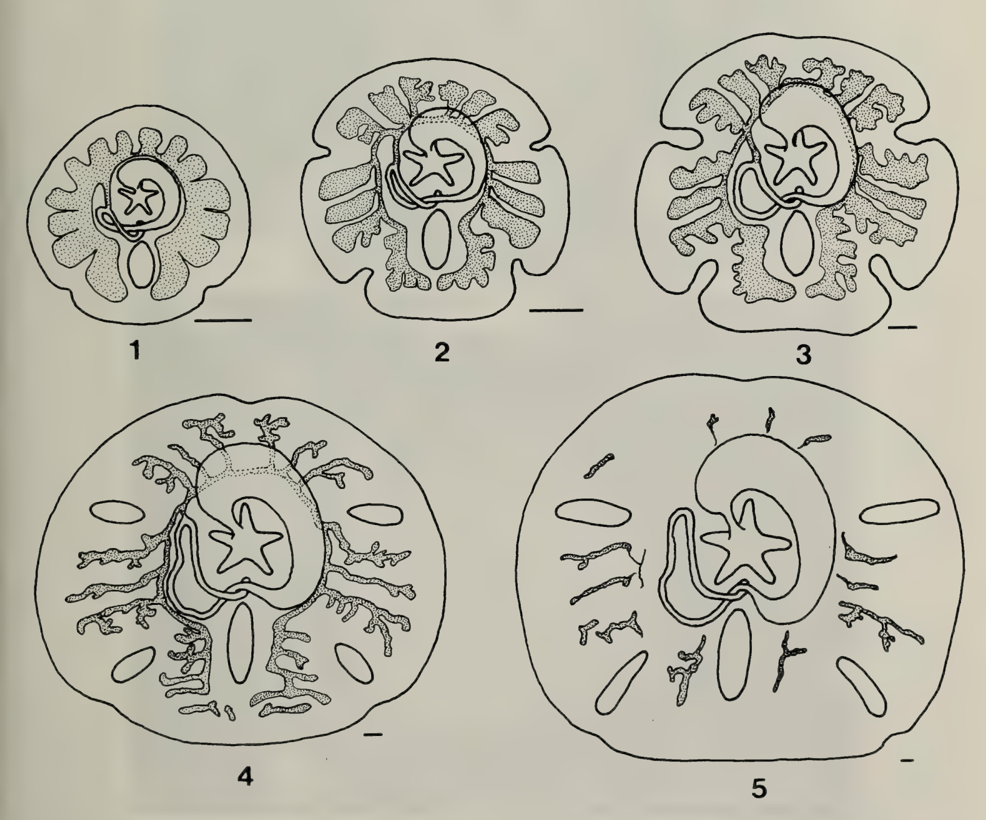
Foram calculadas regressões entre a largura e o peso percentual de areia, a largura e a densidade considerando o peso total do organismo e a largura e a densidade considerando o peso do organismo com e sem o peso da areia. As diferenças entre as duas últimas regressões foram testadas através de análise de covariância (SNEDECOR & COCHRAN, 1971). Estes cálculos foram realizados com o programa Regrans (PEZZUTO, 1993).

A areia obtida em diferentes classes de tamanho foi montada em lâminas e analisada em microscópio petrográfico. As características granulométricas da areia achada no interior do organismo, foram comparadas com as da areia do sedimento do habitat onde foram retirados os indivíduos. Estas comparações foram feitas considerando, além dos parâmetros estatísticos de média, mediana, desvio padrão e assimetria, o tipo de distribuição de freqüência de tamanho de grão (intervalos Φ), sendo que as comparações visuais destas freqüências constituem, às vezes, a melhor forma de se comparar amostras de sedimento (FOLK, 1974). Também foram determinadas as percentagens de minerais pesados constituintes das diferentes amostras.

RESULTADOS

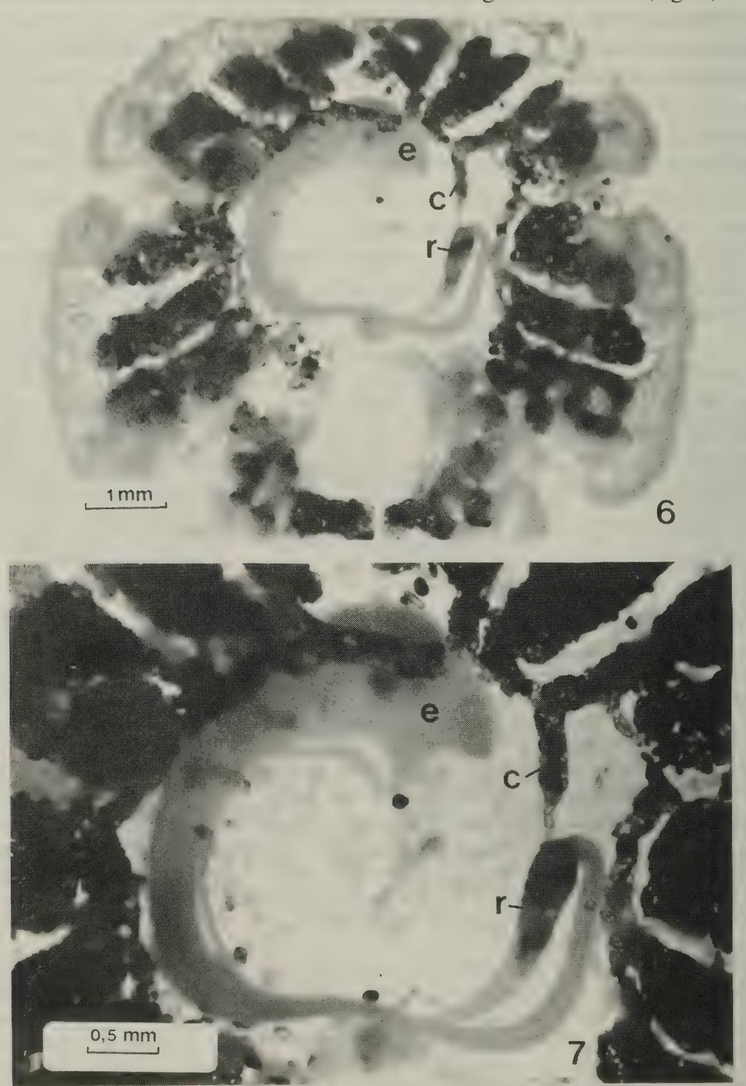
Nos menores indivíduos observados, com 1 a 2 mm de largura e que apresentam um contorno circular da carapaça e apenas a lúnula anal formada, foi possível reconhecer todo o espaço interno do organismo preenchido por grãos de areia. A pequena dimensão corpórea resulta em difícil visualização do tecido que delimita o divertículo parecendo ser, em indivíduos deste tamanho, uma estrutura única e circular.

Já entre os indivíduos de 4 e 5 mm de largura é possível a visualização do divertículo, que se apresenta sempre cheio de areia e rodeando o tubo digestivo, estando ligado ao mesmo por um estreito canal na altura do intestino (fig. 1). Possui 14 projeções saculiformes comprimidas dorso-ventralmente e dispostas em grupos de 3 entre os espaços interambulacrais, com exceção das duas projeções que rodeiam a lúnula anal. À partir



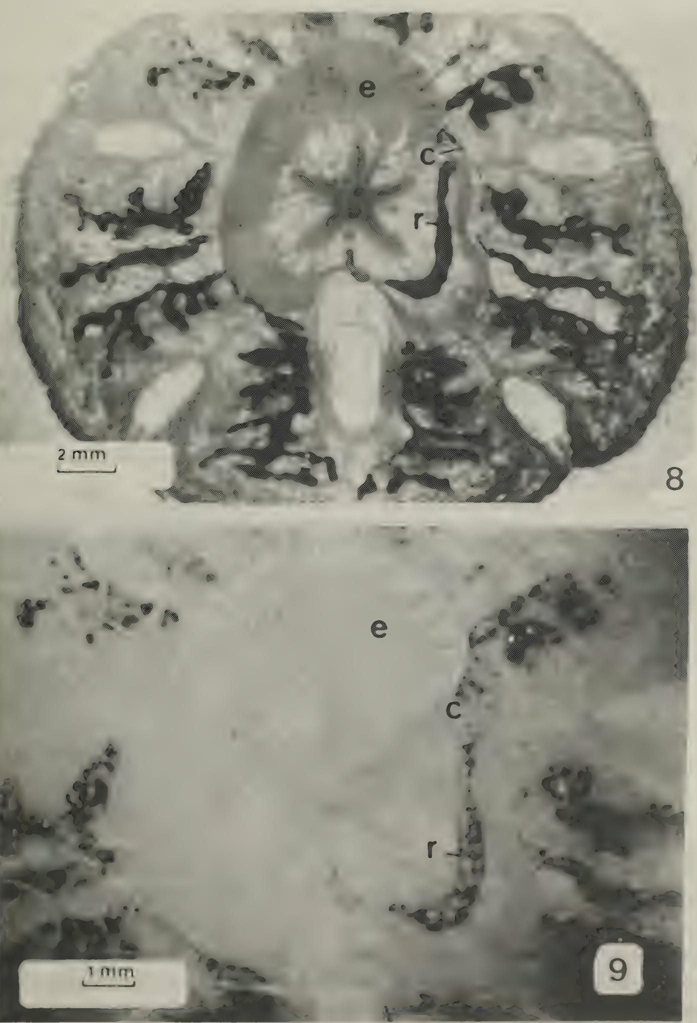
Figs. 1-5. Esquema do desenvolvimento ontogenético do divertículo de areia (pontilhado) de *Mellita quinquiesperforata* em : 1, espécimen de 4 mm; 2, de 7 mm; 3, de 12 mm; 4, de 23 mm; 5, de 32 mm de largura. Escala: 1 mm.

dos 7 mm de largura, estas projeções estão bem definidas, apresentando-se interligadas por um estreito canal que circunda o tubo digestivo (figs. 2, 6). Evidencia-se nesta fase o início da formação das lúnulas ambulacrais como pequenas reentrâncias marginais da carapaça. Em todos os exemplares dissecados, o estômago e a porção inicial do intestino mostraram-se praticamente vazios, estando, no entanto, a porção final do intestino (após a desembocadura do divertículo), totalmente cheia de grãos minerais (fig. 7).



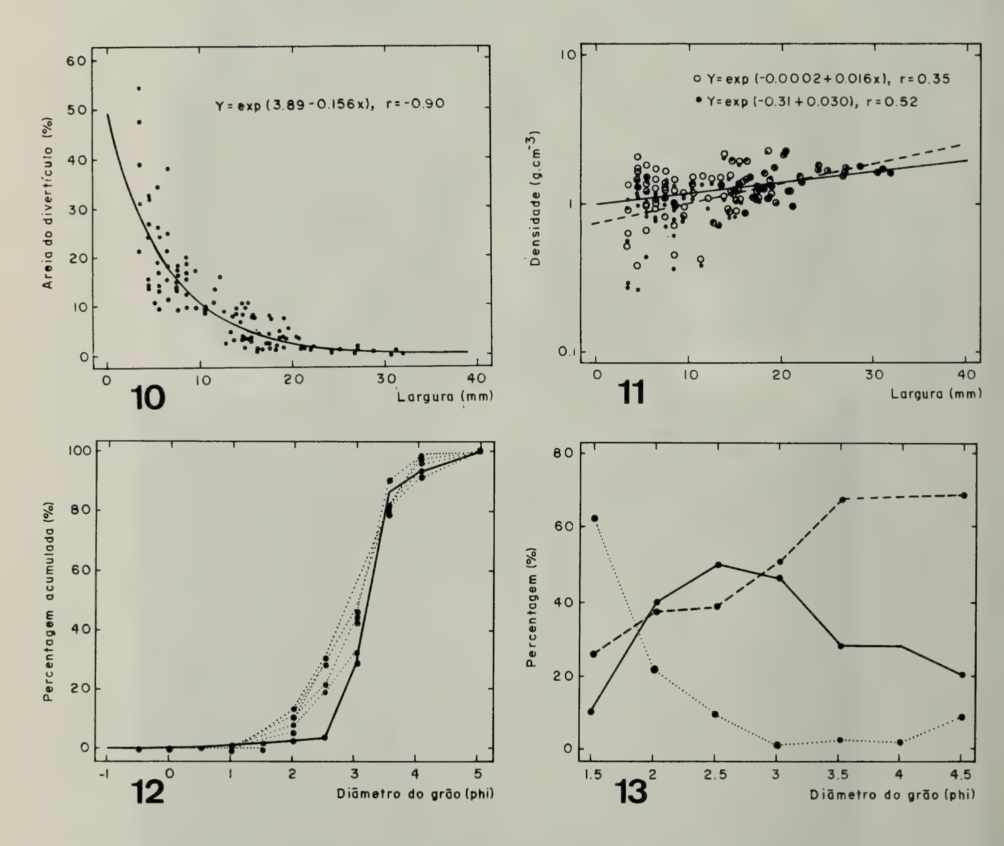
Figs. 6-7. Divertículo de areia de *Mellita quinquiesperforata* e detalhe do canal de desembocadura no intestino em espécimen de 7 mm de largura (c, canal de desembocadura do divertículo; e, estômago; r, reto).

Em torno dos 12 mm de largura, a lúnula anal está mais alongada do que circular, observando-se o início das invaginações que darão origem às lúnulas ambulacrais (fig. 3). O estômago encontra-se bem desenvolvido e cobrindo dorsalmente parte do divertículo. As 14 projeções principais do mesmo aparecem menos robustas e com numerosas ramificações digitiformes, que envolvem os numerosos septos que formam o endoesqueleto. Tanto o divertículo como o canal de ligação com o intestino, continuam cheios de grãos de areia, os quais aparecem também na porção final do intestino em direção ao ânus.



Figs. 8-9. Divertículo de areia de *Mellita quinquiesperforata* e detalhe do canal de desembocadura no intestino em espécimen de 23 mm de largura (c, canal de desembocadura do divertículo; e, estômago; r, reto).

Com 15 mm de largura, o contorno circular do organismo começa a ser substituído por uma forma elíptica. Ocorre o fechamento das lúnulas ambulacrais II e III (anteriores), e as projeções do divertículo se estreitam. Já aos 23 mm de tamanho as lúnulas estão todas formadas (figs. 4, 8). O estômago está maior e mais alargado, e o intestino se afina e alonga, mostrando ainda a última porção repleta de grãos de areia (fig. 9). O divertículo mostra nesta fase uma forte redução, sendo que as projeções se anastomosam, ficando reduzidas a cordões. Estes cordões vão desaparecendo, restando em indivíduos com 30



Figs. 10-13. *Mellita quinquiesperforata*: 10, relação entre a largura (mm) e a percentagem de areia do divertículo, expresso como peso da areia dividido o peso total úmido do indivíduo; 11, relação entre a largura (mm) e a densidade (g.cm^{-3}) calculada sem o peso da areia (círculos vazios, linha cheia), e com o peso da areia (círculos cheios, linha tracejada) em recrutas e juvenis; 12, distribuição de freqüências acumuladas do sedimento do divertículo nas cinco classes de comprimento da tabela II (linha pontilhada) e do sedimento do habitat (linha cheia); 13, composição mineralógica do sedimento do habitat nas diferentes frações Φ.[Minerais leves (linha tracejada), minerais pesados (linha cheia), minerais opacos (linha pontilhada).]

mm de largura, apenas alguns vestígios muito isolados do divertículo (fig. 5). O seu total desaparecimento completa-se em torno dos 40 mm, paralelamente a um notório desenvolvimento de tecido reprodutivo que ocuparia o espaço celômico liberado pelo divertículo.

Esta evolução ontogenética da forma do divertículo reflete-se na relação entre a largura e o conteúdo de areia do mesmo, expresso como a percentagem do peso da areia em relação ao peso total úmido do indivíduo. A regressão mostrou o melhor ajuste (r = - 0,90) no modelo exponencial (fig. 10; tab. I), com valores percentuais máximos nos pequenos indivíduos, e uma rápida diminuição do conteúdo de areia a partir dos 10 mm de largura, sendo esta percentagem praticamente nula a partir dos 20 mm. Os valores de densidades, embora apresentando uma grande dispersão dos dados (baixos valores de r), tiveram regressões significativas com a largura, ajustando-se também a um modelo exponencial (fig. 11; tab. I). Existiram diferenças significativas entre as regressões das densidades calculadas com e sem a areia, mostrando que a incorporação do sedimento no divertículo produz um aumento significativo na densidade dos organismos.

As análises granulométricas da areia contida no divertículo de indivíduos correspondentes às cinco classes de tamanho distintas mostraram diferenças nos parâmetros estatísticos, quando comparadas com os da areia do substrato (tab. II). Nos menores tamanhos, estas diferenças foram mais acentuadas, tendo valores de média e mediana menores, junto a desvios maiores. Com o crescimento dos animais, a areia do divertículo vai diminuindo o seu diâmetro, porém mantendo uma forte assimetria negativa (tendência aos sedimentos mais grosseiros) e desvios maiores dos apresentados pelo sedimento do substrato. O gráfico das freqüências acumuladas reflete bem estas diferenças (fig. 12), existindo no divertículo sempre uma maior percentagem de grãos entre os $\Phi 2$ e $\Phi 3$.

A composição mineralógica da areia do divertículo mostrou uma importante diferença no conteúdo de minerais opacos (óxido de ferro), sendo esta superior à existente no sedimento do habitat. Os minerais pesados (hornblenda, zircão, silimanita e turmalina) tiveram uma percentagem ligeiramente menor, sendo praticamente igual a composição dos minerais leves (quartzo e mica). Não houve diferença na composição mineralógica da areia do divertículo, entre as diferentes classes de largura (tab. II). A composição mineralógica da areia do substrato nas diferentes classes de tamanho de grão (na escala Φ) mostra que a maior quantidade de opacos ocorre nos grãos maiores, diminuindo rapidamente a partir de $\Phi 2{,}5$. No caso dos minerais classificados como pesados, as maiores quantidades encontram-se entre os $\Phi 2$ e $\Phi 3$ (fig. 13).

DISCUSSÃO

A formação de um divertículo intestinal para o acúmulo de areia, parece ser uma estratégia relativamente freqüente nos Clyperasteroida. Em *Dendraster excentricus*, somente os juvenis menores de 30 mm possuem areia no divertículo, sendo que em comprimentos menores de 10 mm a areia pode representar até 23% do peso seco total do animal (CHIA, 1973). Esta espécie possui uma alta seletividade no tipo de grão ingerido e acumulado no divertículo, preferindo grãos de óxido de ferro (magnetita), de maior densidade (4,9 a 5,2 g.cm^{-3}). Segundo CHIA (1984), a seleção das partículas é feita pelos pódios bucais, os quais conseguiriam discriminar o próprio peso do grão e, provavelmente, a composição da microflora aderida à superfície dos mesmos. O tipo de sedimento seria

Tabela I. Análise de regressão entre a largura (mm) e o conteúdo de areia do divertículo (%), e a largura e as densidades ($g.cm^{-3}$) total e sem areia, em recrutas e juvenis de *Mellita quinquiesperforata*, segundo o modelo: $Y = \exp^{(a+bX)}$. *Diferenças significativas (α= 0,05).

	Intercepção (a)	Declividade (b)	Correlação (r)	Nº de observações (n)	Probabilidade
Conteúdo de areia	3,9842	-0,1560	-0,9033	107	0,0000
Densidade total	-0,0002 *	0,0167 *	0,3473	105	0,0003
Densidade sem areia	-0,3084 *	0,0305 *	0,5234	105	0,0000

Tabela II. Parâmetros granulométricos e composição mineralógica da areia do divertículo de *Mellita quinquiesperforata* em diferentes classes de largura (mm), e da areia do habitat (md, média; mn, mediana; ds, desvio padrão; assim, assimetria; c.g., curtose gráfica).

Classe (mm)	md (Φ)	mn (Φ)	ds (Φ)	assim (Φ)	c.g. (Φ)	areia (%)	finos (%)	leve (%)	pesado (%)	opaco (%)
3-4	2,86	2,86	0,81	0,06	0,51	92	8	57	24	19
6-7	2,92	3,04	0,69	-0,23	0,47	98	2	55	25	20
11-12	2,94	3,07	0,71	-0,17	0,49	94	6	58	20	22
23-24	2,95	3,07	0,51	-0,25	0,47	99	1	55	22	23
27-31	3,04	3,18	0,61	-0,29	0,53	97	3	61	17	22
Habitat	3,13	3,18	0,43	-0,02	0,57	94	6	63	33	4

portanto um fator limitante na distribuição da espécie, já que os recrutas e juvenis teriam um requerimento por grãos pesados e de pequeno tamanho, no caso menores de 300 micras. Em *Echinarachnius parma* (SERAFY, 1978), também existe uma acumulação de magnetita num divertículo em indivíduos menores de 10 mm. Em *Sinaechinocyamus mai*, um pequeno ouriço irregular com adultos menores de 11 mm de comprimento, a presença de um divertículo é verificada tanto em juvenis como em adultos. A areia acumulada no mesmo chega a representar 90 % do peso úmido total dos indivíduos de menores comprimentos, estando composta por areia muito fina, muito bem selecionada. O sedimento do habitat desta bolacha esteve composto por areias finas moderadamente bem selecionadas, mostrando que existe seletividade quanto ao tamanho de grão ingerido. Esta mesma seletividade não foi comprovada para o tipo mineralógico da areia, sem diferenças significativas entre o constituinte do divertículo e o do sedimento do banco (CHEN & CHEN, 1994).

As descrições do divertículo destas espécies são extremamente similares às apresentadas neste trabalho, para as formas juvenis de *Mellita quinquiesperforata*. O acúmulo de areia, que chega a representar cerca de 40 % do peso úmido total corpóreo,

nos menores animais cujas lúnulas não estão ainda desenvolvidas, teria uma importância fundamental na sobrevivência de recrutas e juvenis nos ambientes com alto hidrodinamismo, onde eles se assentam. A distribuição desta espécie no litoral sul do Brasil (BORZONE **et al.**, no prelo) mostra que a mesma encontra-se no sublitoral de praias arenosas, e em locais próximos à arrebentação de ondas, formando extensos e praticamente contínuos bancos paralelos a linha da costa, tanto em praias com morfodinamismo reflectivo como dissipativo (ver terminologia em SHORT & WRIGHT, 1983). Nestas últimas praias, onde a energia das ondas atuantes é maior, os bancos formados por *M. quinquiesperforata* se estendem por mais de 2.000 m costa afora (BORZONE, 1992/93). Esta distribuição seria uma resposta da sua preferência por sedimentos constituídos por areias finas a muito finas (Φ3-Φ3,5), com baixo conteúdo de silte-argila (<10%), o qual teria efeitos letais nestes organismos (GHIOLD, 1979).

Os resultados mostram que *M. quinquiesperforata* seleciona o tipo de grão que ingere, preferindo grãos entre Φ2 e Φ3. Neste intervalo de tamanho encontra-se a maior percentagem de opacos, os quais também são selecionados ativamente, tendo no divertículo uma quantidade maior da existente na areia do substrato. Dentre os minerais pesados, o óxido de ferro, classificado como opaco, é o que apresenta as maiores densidades.

O tipo de alimentação em *M.quinquiesperforata* (**sensu lato**) tem sido motivo de dúvidas e controvérsias. Vários autores (GHIOLD, 1979; LANE & LAWRENCE, 1980; FINDLAY & WHITE, 1983) têm sugerido que a espécie é comedor de depósito e que a superfície dorsal do organismo atua como uma peneira seletiva coletando pequenas partículas (menores de 0,062 mm), num tipo de alimentação denominado de muco-ciliar. Juntamente com estas partículas seriam ingeridos foraminíferos, possivelmente outros microeucariontes não-fotossintéticos, e frações de silte e argila do sedimento, utilizando as bactérias aderidas a estas partículas. A existência de uma lanterna de Aristóteles bem desenvolvida e a marcada preferência da espécie por locais com sedimentos com baixo conteúdo de material fino seriam as principais controvérsias desta hipótese. TELFORD **et al.** (1985), baseados numa detalhada descrição anatômica, sugeriram que a espécie apresentaria um tipo de alimentação de depósito, mais altamente seletiva. Um complexo sistema podial teria função, na fase oral do organismo, de capturar diatomáceas e grãos de areia recobertos por nutrientes. A lanterna seria fundamental na trituração destas partículas, podendo desta forma facilitar a digestão das diatomáceas e de outros organismos aderidos às mesmas. O movimento ciliar da superfície aboral teria como principal função ventilar e manter limpa de partículas a superfície respiratória, pouco contribuindo na alimentação.

Os resultados apresentados mostram que uma ingestão ativa de grãos de areia com diâmetros entre 0,125 e 0,250 mm ocorre em *M. quinquiesperforata* nos menores comprimentos, correspondentes a jovens recrutas. Estes grãos seriam estocados numa porção especializada do intestino, o divertículo de areia. O tempo de permanência destes grãos no divertículo é desconhecido, porém a constante presença de grãos de areia na porção final do intestino (reto) indica que estes seriam também evacuados. Tudo indica que o processo de ingestão e evacuação de grãos de areia em recrutas e juvenis da espécie seria contínuo, como ocorre em *Sinaechinocyamus mai*, (CHEN & CHEN, 1994). Seria questionável a existência de algum mecanismo de alimentação com seleção de partículas menores 0,062 mm, paralelamente à ingestão de grãos maiores de 0,125 mm. É assim que, pelo menos nas primeiras fases de vida bentônica, *M.quinquiesperforata* se alimentaria

das partículas aderidas aos grãos de areia ingeridos, como sugerido por TELFORD **et al.** (1985). A retenção temporária dos grãos ingeridos no divertículo teria sido selecionada favoravelmente pelo fato dela aumentar a densidade do organismo e contribuir consistentemente na sobrevivência de recrutas e juvenis nos ambientes de alto hidrodinamismo explorados por esta espécie. Com o crescimento dos indivíduos, a capacidade de enterramento e a própria densidade corporal aumenta; paralelamente, o divertículo sofre um esvaziamento do seu conteúdo e uma reabsorção dos seus tecidos, deixando espaço celômico para a gônada. A presença, apenas ocasional, de grãos de areia no trato digestivo dos indivíduos adultos sugere a existência de um aprimoramento no trabalho de seletividade do sistema podial, que junto ao total desenvolvimento da lanterna de Aristóteles, asseguraria no adulto uma eficiente captura e trituração de diatomáceas e outras partículas com um alto valor energético.

Agradecimentos. Ao Prof. Nelson Yoneda pela produção do material fotográfico, à Márcia Salete Bernini (CEM-UFPR) pelo processamento laboratorial das amostras sedimentológicas, e a Sharonne Park pela ajuda no laboratório.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORZONE, C.A. 1992/93. Spatial distribution and growth of *Mellita quinquiesperforata* (Leske, 1778) on a sandy beach of southern Brazil. **Nerítica**, Curitiba, **7** (1-2): 87-100.

BORZONE, C.A.; SOUZA, J.R.B. & SOARES, A.G. (no prelo). Morphodynamic influence on the structure of inter and subtidal macrofaunal communities of subtropical sandy beaches. **Revta Chilena de Hist. nat.**, Santiago.

CHEN, C.P. & CHEN, B.Y. 1994. Diverticulum sand in a miniature sand dollar *Sinaechinocyamus mai* (Echinodermata: Echinoidea). **Mar. Biol.**, Berlin, **119**: 605-609.

CHIA, F.S. 1973. Sand dollar: a weigth belt for the juvenile. **Science**, Washington, **181**: 73-74.

___. 1984. Selection, storage and elimination of heavy sand particles by the juvenile sand dollar, *Dendraster excentricus* (Eschscholtz). **In**: BALKEMA, A.A. ed. **International Echinoderm Conference**, 5°, Proceedings..., Galway, p. 215-221.

FINDLAY, R.H. & WHITE, D.C. 1983. The effects of feeding by the sand dollar *Mellita quinquiesperforata* (Leske) on the benthic microbial community. **J. exp. Mar. Biol. Ecol.**, Amsterdam, **72** (1):25-41.

FOLK, R.L. 1974. **The petrology of sedimentary rocks**. Austin, Texas, Hemphill. Pub. 182 p.

GHIOLD, J. 1979. Spine morphology and its significance in feeding and burrowing in the sand dollar *Mellita quinquiesperforata* (Echinodermata: Equinoidea). **Bull. mar. Sci.**, Florida, **29**: 481-490.

LANE, J.M. & LAWRENCE, J.M. 1982. Food, feedings and absortion efficiencies of the sand dollar *Mellita quinquiesperforata*. **Est.Coast.Shelf.Sci.**, New York, **14**(4): 421-431.

PEZZUTO, P.R. 1993. Regrans: A "Basic" Program for an extensive analysis of relative growth. **Atlântica,** Rio Grande, **15**: 93-105.

SERAFY, D.K. 1978. Age, growth, reproduction and sediment preference in the northern sand dollar *Echinarachnius parma* on the middle Atlantic shelf (Echinodermata;Echinoidea). **Am.Zool.**, Lawrence, **18**: 664.

SHORT, A.D. & WRIGHT, L.D. 1983. Physical variability of sandy beaches. **In**: MCLACHLAN, A. & ERASMUS, M. eds. **Sandy beaches as Ecosystems**, The Hague, JUNK, p. 133-144.

SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. 1971. **Métodos estadísticos**. Mexico, Continental. 703 p.

TELFORD, M.A. 1981. A hydrodynamic interpretation of sand dollar morphology. **Bull.mar.Sci.**, Florida, **31**(3): 605-622.

___. 1983. An experimental analysis of lunule function in the sand dollar *Mellita quinquiesperforata*. **Mar. Biol.**, Berlin, **76**: 125-134.

TELFORD, M.; MOOI, R. & ELLERS, O. 1985. A new model of podial deposit feeding in the sand dollar *Mellita quinquiesperforata*: The sieve hypothesis challenged. **Biol. Bull.**, Woods Hole, **169**: 431-448.

Recebido em 05.12.1995; aceito em 22.03.1996.

REVISIÓN DEL GÉNERO *MACERIO* Y COMENTARIOS SOBRE LA UBICACIÓN DE *CHEIRACANTHIUM*, *TECUTION* Y *HELEBIONA* (ARANEAE, MITURGIDAE, EUTICHURINAE)

Martín J. Ramírez[1]
Alexandre B. Bonaldo[2]
Antonio D. Brescovit[3]

ABSTRACT

REVISION OF THE GENUS *MACERIO* AND COMMENTS ON THE PLACEMENT OF *CHEIRACANTHIUM*, *TECUTION* Y *HELEBIONA* (ARANEAE, MITURGIDAE, EUTICHURINAE). The genus *Macerio* Simon includes those Eutichurinae with reduced leg spine pattern and generally wide anterior cameras in the female copulatory ducts. Diagnosis and illustrations are provided to eight species found in Chile and Argentina. The monotypic genus *Nicoletina* Mello-Leitão is herein considered a junior synonym of *Macerio*, *N. nicoleti* Mello-Leitão is transferred to this genus and the adult male is described for the first time. *Clubiona flavipes* Nicolet is synonymized with *Macerio flavus* (Nicolet). Six new species are described: *M. pucalan*, *M. chabon*, *M. nublio* and *M. pichono*, from Chile, *M. conguillio* and *M. lanin* from Argentina and Chile. Eutichurinae is diagnosed by the reduced thoracic groove, the rectangular ocular area with lateral eyes near the laterals of pars cephalica, and a retrolateral basal projection of the male cymbium. Based on these characters, the genus *Macerio* and the related *Cheiracanthium* C.L. Koch are transferred from Clubionidae to Eutichurinae, Miturgidae. The genera *Tecution* Benoit and *Helebiona* Benoit posses an acute basal cymbial apophysis as *Cheiracanthium*, and therefore are also transferred to Eutichurinae.

KEYWORDS. Miturgidae, Clubionidae, *Macerio*, Neotropical, Taxonomy.

INTRODUCCIÓN

El género *Macerio* fue propuesto en Clubionidae por SIMON (1897) para *Clubiona flava*, una especie chilena descripta por NICOLET (1849). El género permaneció

1. Lab. de Artrópodos, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Departamento de Biología, Universidad de Buenos Aires, Pabellón II Ciudad Universitaria, (1428), Buenos Aires, Argentina. (Becario UBA).
2. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, C. Postal 1188, CEP 90001-970, Porto Alegre, RS, Brasil. (Becario CAPES, Universidade Federal do Paraná).
3. Instituto Butantan, Seção de Artrópodes Peçonhentos, Av. Vital Brasil, 1500, C. Postal 65, CEP 05503-900, São Paulo, SP, Brasil.

monotípico hasta que RAMÍREZ (1993) transfiriera para *Macerio* a *Clubiona aspersa* Nicolet, 1849, que fuera incluída en *Liparotoma* (Anyphaenidae) por SIMON (1897).

El género monotípico *Nicoletina* fue propuesto en Clubionidae por MELLO-LEITÃO (1951) para *N. nicoleti* Mello-Leitão, del sur de Chile. Norman Platnick (**in litt**.) examinó los tipos de esta especie, que resultó ser congenérica con *Macerio flavus*, demostrando que *Nicoletina* es un sinónimo más reciente de *Macerio*.

Desde su proposición, *Macerio* fue considerado un representante típico de Clubionidae, siendo incluído por SIMON (1897) en la subfamilia Clubioninae, junto con *Clubiona* Latreille y *Cheiracanthium* Hentz. LEHTINEN (1967) reconoció la artificialidad de Clubionidae, restringiéndola a los integrantes de Clubioninae próximos a *Clubiona*. Como la afinidad de *Macerio* y de *Cheiracanthium* con *Clubiona* no ha sido demostrada, la ubicación de estos géneros en Clubionidae fue mantenida más por tradición que por argumentación. De la misma manera, los géneros africanos *Tecution* y *Helebiona*, descriptos por BENOIT (1977) para la Isla Santa Helena, fueron clasificados en Clubioninae por su estrecha afinidad con *Cheiracanthium*.

Se revisa el género *Macerio*, y se presentan argumentos para justificar su ubicación y la de *Cheiracanthium*, en la subfamilia Eutichurinae, Miturgidae. La justificación de estas transferencias implica además una tentativa de definición de las familias Miturgidae y Clubionidae. Los géneros *Tecution* y *Helebiona* no han sido examinados para este estudio, pero comparten con *Cheiracanthium* la presencia de una apófisis aguda en la base del cymbium del palpo del macho (BENOIT, 1977: figs. 29-32), un carácter que indica una obvia relación de parentesco entre estos tres géneros.

Parentescos. Aunque se conoce poca evidencia de la monofilia de la familia Clubionidae, la morfología de las hileras parece ser una buena fuente de información. PLATNICK (1990) comentó que las hileras laterales anteriores de los machos de *Clubionoides* Edwards (sinonimizado con *Elaver* O. P. Cambridge por BRESCOVIT **et al.**, 1994) y de *Clubiona* son cilíndricas, con las fúsulas de las glándulas piriformes agrandadas, mientras que las hembras presentan hileras laterales anteriores cónicas, con fúsulas de glándulas piriformes normales. Estas fúsulas son conspicuas en los machos de *Elaver brevipes* (Keyserling), siendo este dimorfismo sexual posiblemente una sinapomorfía de Clubionidae (comparar figs. 26 y 29). PLATNICK & DI FRANCO (1992: figs. 1, 4) describieron un dimorfismo semejante en algunos géneros de Liocranidae, tales como *Cybaeodes* Simon y *Agroeca* Westring. Sin embargo, estos representantes de Liocranidae presentan fúsulas de glándulas cilíndricas en las hileras medias posteriores y laterales posteriores de las hembras (ver PLATNICK & DI FRANCO, 1992: figs. 2, 3), las cuales no ocurren en Clubionidae y Miturgidae (figs. 3-31). Esto sugiere que las Liocranidae no están cercanamente emparentadas con las Clubionidae, y que la semejanza entre las hileras laterales anteriores de los machos es resultado de homoplasia.

La familia Miturgidae, propuesta por LEHTINEN (1967), incluye actualmente dos subfamilias, Miturginae y Eutichurinae. El único carácter propuesto que sostiene este agrupamiento es la forma del artículo distal de las hileras laterales posteriores, cónico y generalmente alargado. BONALDO (1994) presentó caracterizaciones preliminares de ambas subfamilias, transfiriendo *Strotarchus* Simon de Eutichurinae a Miturginae. Dos de los caracteres utilizados en estas diagnosis son informativos: (1) las hileras laterales anteriores de todas las Miturginae están separadas entre sí; (2) todas las Eutichurinae

conocidas presentan reducción del surco torácico. El primer carácter y la presencia de un surco retrolateral en el cymbium del palpo del macho (PLATNICK & SHADAB, 1989; PLATNICK & BONALDO, 1995) pueden sustentar la monofilia de Miturginae. El segundo, es aquí considerado una sinapomorfía de Eutichurinae.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los especímenes han sido puestos a disposición por las siguientes instituciones (curadores entre paréntesis): AMNH: American Museum of Natural History, Nueva York (N. I. Platnick); CAS: Californy Academy of Sciences, San Francisco (C. Griswold); IRSN: Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruselas (L. Baert); MACN: Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires (C. Scioscia); MCN: Museu de Ciencias Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (E. H. Buckup); MCZ: Museum of Comparative Zoology, Cambridge, Mass. (H. W. Levi); MHNS: Museo Nacional de Historia Natural, Santiago (A. Camousseight); MNHN: Museum National d'Histoire Naturelle, París (C. Rollard); MNRJ: Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (A. Timotheo da Costa); UC: Universidad de Concepción, Concepción (T. Cekalovic). Parte del material del CAS colectado en Chile por E. Schlinger y M. Irwin durante 1966 será depositado en MHNS.

Las medidas están expresadas en milímetros. Las abreviaturas de las descripciones son standard en aracnología. Las estructuras del epigino se nombran según SIERWALD (1989). Las tráqueas fueron observadas luego de digestión en solución acuosa de KOH 10% a 100°C por aproximadamente 10 minutos.

Los siguientes taxones fueron utilizados en comparaciones de la morfología de las hileras y órgano tarsal al microscopio electrónico de barrido: *Macerio flavus* (Nicolet), Miturgidae, Eutichurinae, figs. 2-7, 39; *Cheiracanthium inclusum* (Hentz), Miturgidae, Eutichurinae, figs. 8-13, 34; *Strotarchus piscatorius* (Hentz), Miturgidae, Miturginae, figs. 14-19, 33; *Teminius insularis* (Lucas), Miturgidae, Miturginae, figs. 20-25, 32; *Elaver brevipes* (Keyserling), Clubionidae, Clubioninae, figs. 26-31, 35; *Aysha triunfo* Brescovit, Anyphaenidae, Anyphaeninae, fig. 36; *Gayenna maculatipes* (Keyserling), Anyphaenidae, Amaurobioidinae fig. 37.

RESULTADOS

Los integrantes de *Macerio* y *Cheiracanthium* no presentan dimorfismo sexual en las hileras anteriores, la cuales son cónicas, sin fúsulas modificadas (figs. 2, 5, 8, 11), tal como en otros representantes de Miturgidae (figs. 14, 17, 20, 23). Por otra parte, el artículo distal de las hileras laterales posteriores es relativamente alargado, con las fúsulas de las glándulas aciniformes dispuestas en un campo longitudinal ventral, en forma de canoa (figs. 4, 7, 10, 13). Este carácter es común a los integrantes de Miturginae y Eutichurinae (figs. 16, 19, 22, 25; BONALDO & BUCKUP, 1985: figs. 56-57) y se propone aquí como una sinapomorfía de Miturgidae. En Clubionidae el artículo distal de las mismas hileras es globoso, con las fúsulas dispuestas en un campo circular restringido al ápice del artículo (figs. 28, 31). Lo mismo ocurre en Anyphaenidae (RAMÍREZ, 1995: figs. 38, 41, 44, 47, 50), una familia que podría estar cercanamente emparentada con las Clubionidae debido a la ausencia de fúsulas de glándulas cilíndricas (CODDINGTON & LEVI, 1991).

Además de la reducción del surco torácico (ausente o representado por una marca superficial), dos sinapomorfías adicionales definen a Eutichurinae y determinan la inclusión de *Macerio*, *Cheiracanthium*, *Tecution* y *Helebiona* en esta subfamilia: la base del cymbium proyectada retrolateralmente y el área ocular ancha, rectangular, con los ojos laterales próximos entre sí y cercanos a los laterales de la región cefálica. En

Miturginae y Anyphaenidae el área ocular es más angosta, mientras que en Clubionidae es relativamente ancha, pero trapezoidal, con los ojos laterales anteriores más próximos a los medios anteriores que a los laterales posteriores.

El órgano tarsal de *Elaver brevipes* presenta una hendidura estrecha extendiéndose a partir de la abertura (fig. 35), semejante al encontrado en *Clubiona huttoni* Forster & Blest (FORSTER & BLEST, 1979: fig. 22) y en representantes de Anyphaenidae, como *Aysha triunfo* Brescovit (fig. 36), *Gayenna maculatipes* (Keyserling) (fig. 37) y *Malenella nana* Ramírez (RAMÍREZ, 1995: fig. 53); esta hendidura es una sinapomorfía potencial de Clubionidae y Anyphaenidae. Los órganos tarsales de *Macerio flavus* (fig. 39) y *Cheiracanthium inclusum* (Hentz) (fig. 34) no presentan ningún trazo de abertura hendida. Este patrón, presumiblemente plesiomórfico, también ocurre en *Teminius insularis* (Lucas) (fig. 32) y *Strotarchus piscatorius* (Hentz) (fig. 33), representantes de Miturginae.

La monofilia del género *Macerio* es sostenida por dos sinapomorfías putativas: la ausencia de espinas en fémures y tibias de las patas en ambos sexos y los coductos copuladores femeninos con una cámara anterior (fig. 53), generalmente amplia, la cual es rellenada por un tapón de secreción endurecida luego de la cópula. En *Eutichurus* Simon, *Radulphius* Keyserling y *Cheiracanthium* aparecen tapones similares, pero estos cubren toda la superficie del atrio y no penetran en los conductos copuladores.

Macerio Simon, 1897

Clubiona; NICOLET, 1849: 441 (**partim**).
Macerio SIMON, 1897: 80, 83, 84, 88 (especie tipo por designación original, *Clubiona flava* Nicolet, 1849). PETRUNKEVITCH, 1928: 172. ROEWER, 1954: 519. BONNET, 1957: 2684. RAMÍREZ, 1993: 204.
Nicoletina MELLO-LEITÃO, 1951: 335 (especie tipo por designación original, *Nicoletina nicoleti* Mello-Leitão, 1951). BRIGNOLI, 1983:553. **Syn. n.**

Diagnosis. *Macerio* se reconoce por: patas sin espinas en fémures y tibias, ocasionalmente una espina en tibias I y II; ojos laterales en tubérculo conspicuo (fig. 46); palpo del macho con tubérculo tibial retrolateral (fig. 49) (en *Radulphius* el tubérculo tibial es ventral, ver BONALDO & BUCKUP, 1995); conductos copuladores provistos da una cámara anterior (fig. 53), rellenada por un tapón de secreción endurecida luego de la cópula.

Descripción. Coloración uniforme en al mayoría de las especies, generalmente con cefalotórax anaranjado, más oscuro en los bordes laterales de la región cefálica, con pigmento negro alrededor de los ojos. Quelíceros marrón rojizo. Labio y maxilas anaranjado oscuro. Esternón amarillo claro en el centro y anaranjado en los bordes. Patas amarillas, con ápice de los tarsos más oscuros. Abdomen variando de gris claro a oscuro (fig. 1).

Largo total (machos y hembras) 7-13,5. Cefalotórax convexo, truncado en el margen anterior, con mayor ancho junto a las coxas II; región cefálica más alta que la torácica, declive posterior abrupto, principalmente en las hembras; surco torácico ausente, reducido a una mancha difusa; clípeo con altura menor al diámetro de los OMA; chilum entero y piloso. Ojos: fila anterior levemente procurva en vista frontal, posterior recta en vista dorsal. AOM trapezoidal, tan ancha como larga, más ancha atrás. Ojos subcirculares, subiguales en tamaño (fig. 46). Interdistancias: OMA-OMA separados

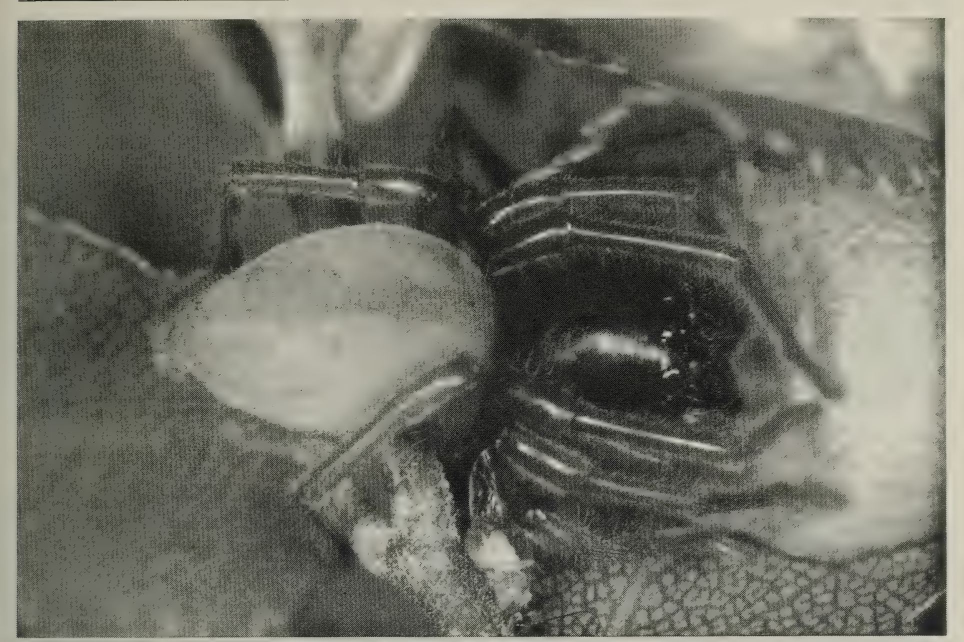


Fig. 1. *Macerio nicoleti* (Mello-Leitão), hembra de Nahuelbuta, Chile.

por aproximadamente su diámetro; OMA-OLA por hasta el doble del diámetro de los OMA; OMP-OMP por hasta dos diámetros y medio; OMP-OLP por hasta tres diámetros de los OMP; OLA-OLP separados por medio diámetro, sobre un tubérculo. Quelíceros robustos, algo más delgados y alargados en los machos, geniculados (más acentuadamente en los machos), promargen con 3 dientes subiguales y un dentículo en retromargen (figs. 38, 47). Maxilas paralelas, retromargen cóncavo, ápice redondeado, en los machos con un surco medio. Labio más largo que ancho, más largo que la mitad de las maxilas. Esternón más largo que ancho, bordes poco esclerotizados, más ancho en el medio (fig. 47).

Patas robustas, muy hirsutas, con pelos castaños generalmente largos. Largo relativo I.II.IV.III o I.IV.II.III. Trocánteres anteriores más largos que los demás. Tarsos y tercio distal de los metatarsos con escópula ventral rala. Metatarsos III y IV sin mechón de cerdas ventrodistales. Tricobotrias dorsales, en una fila sobre los metatarsos, y dos filas sobre los tarsos; base con borde semicircular fuertemente surcada (figs. 40, 41). Organo tarsal capsulado, con abertura oval de márgen levemente proyectado (fig. 39). Tarso con dos uñas cortas, con 6-8 dientes (fig. 42). Tarso del palpo de la hembra claviforme, con uña pectinada. Patas desprovistas de espinas en fémures y tibias, ocasionalmente una espina en tibias I y II.

Abdomen ovalado, piloso, con pelos castaños largos alternados con cortos; dorsalmente con dos pares de inserciones musculares medianas. Espiráculo traqueal contiguo a las hileras. Sistema traqueal formado por cuatro tráqueas simples, restringidas al abdomen. Hileras laterales anteriores con dos fúsulas de glándulas ampulares principales

(Amp) y 25-30 fúsulas de glándulas piriformes (Pi) en hembras (fig. 2); machos con una fúsula ampular principal y una reducida, no funcional, y 35-40 fúsulas de glándulas piriformes (fig. 5). Hileras medias posteriores sin fúsulas de glándulas cilíndricas, con una fúsula de glándula ampular secundaria (amp) y tartiporo de esta fúsula (fig. 3), y cerca de 10 fúsulas de glándulas aciniformes (Ac), tanto en machos como en hembras (figs. 3, 6). Hileras laterales posteriores con artículo distal cónico, con 25-30 fúsulas de glándulas aciniformes (Ac) en machos y hembras, distribuídas en la cara ventral, ocupando un área longitudinal restringida (figs. 4, 7); sin fúsulas de glándulas cilíndricas.

Palpo del macho con apófisis tibial retrolateral distal simple y bien desarrollada (fig. 44, 49); región media de la tibia o base de la apófisis retrolateral con tubérculo retrolateral cónico o redondeado, poco esclerotizado (fig. 49), similar al encontrado ventralmente en ciertas especies de *Radulphius* (BONALDO & BUCKUP, 1995). Bulbo con apófisis media retrolateral subapical (figs. 45, 48, 49); conductor insertado apicalmente en el tegulum, laminar, hialino, a veces envolviendo el ápice del émbolo; proyección tegular distal, próxima a la base de la apófisis media, poco esclerotizada en la mayoría de las especies y ausente en *M. nicoleti*, *M. chabon* y *M. nublio* (figs. 49, 61); émbolo simple, corto a mediano, cónico, en general de inserción apical (fig. 45) o prolatero-apical (figs. 61, 63).

Epigino con atrio amplio y profundo (fig. 43) (excepto *M. lanin*, reducido, fig. 59); orificios copuladores laterales; borde posterior con sutura media (figs. 43, 52). Conductos copuladores cortos, con una cámara anterior más o menos amplia, adyacente a los orificios copuladores (fig. 53); ápice de la espermateca (**diverticulum sensu** HUBER, 1995) pequeño, globular, unido al conducto copulador entre la cámara anterior y la base de la espermateca; base lobular. El atrio, los orificios copuladores y las cámaras anteriores son aparentemente rellenados con un tapón copulador luego del apareamiento.

Distribución: Chile, desde la región IV, provincia de Choapa, hasta la región X, provincia de Chiloé. Argentina, provincias de Chubut y Río Negro. Las citas de FRANGANILLO BALBOA (1930, 1935, 1936) para Cuba son presumiblemente erróneas.

Macerio flavus (Nicolet)

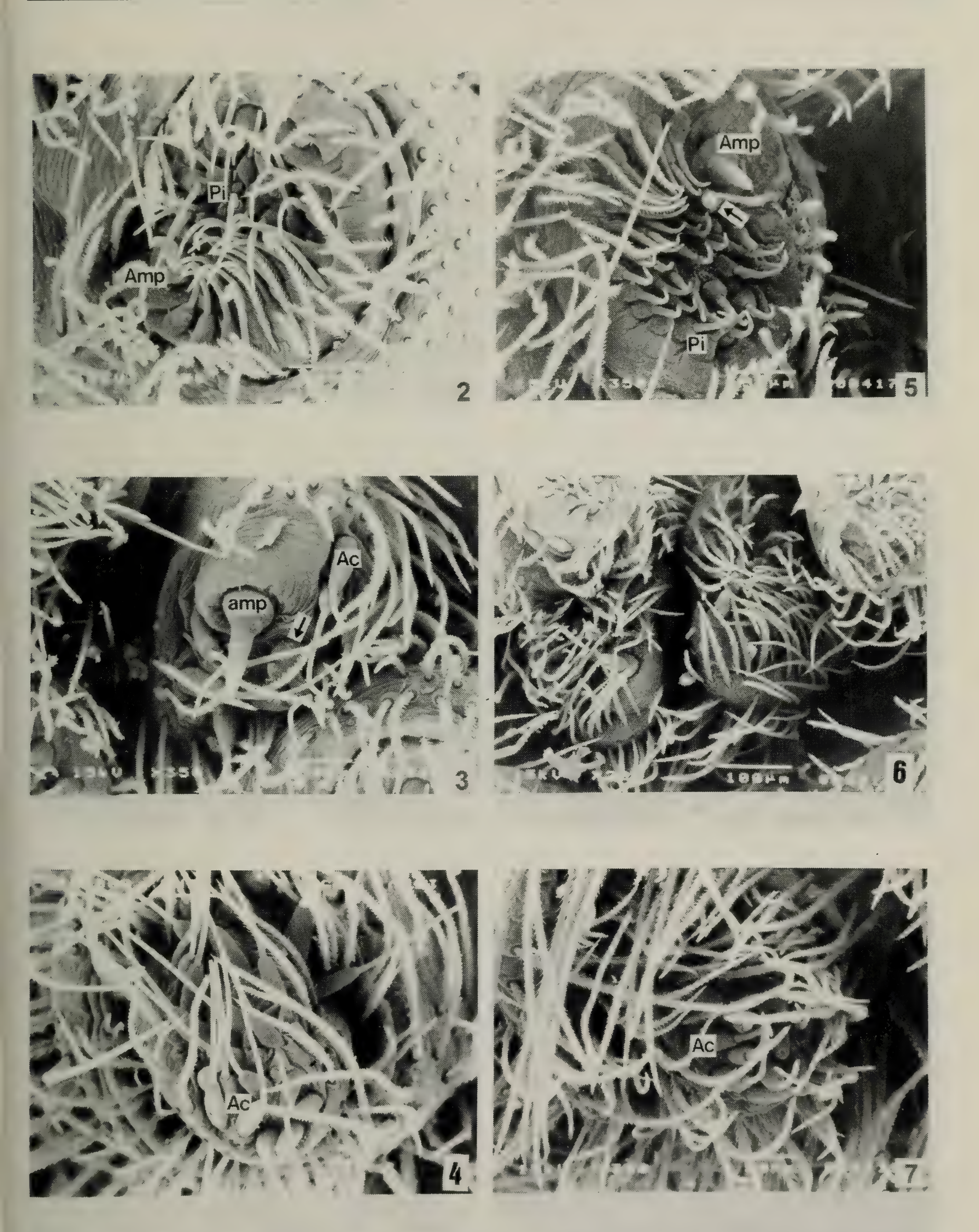
(Figs. 2-7, 38-54)

Clubiona flava NICOLET, 1849: 441 (número no definido de sintipos macho y hembra, sin localidad específica, Chile, MNHN, examinado solamente sintipo hembra, macho no localizado). SIMON, 1864: 132. Se designa lectotipo hembra.

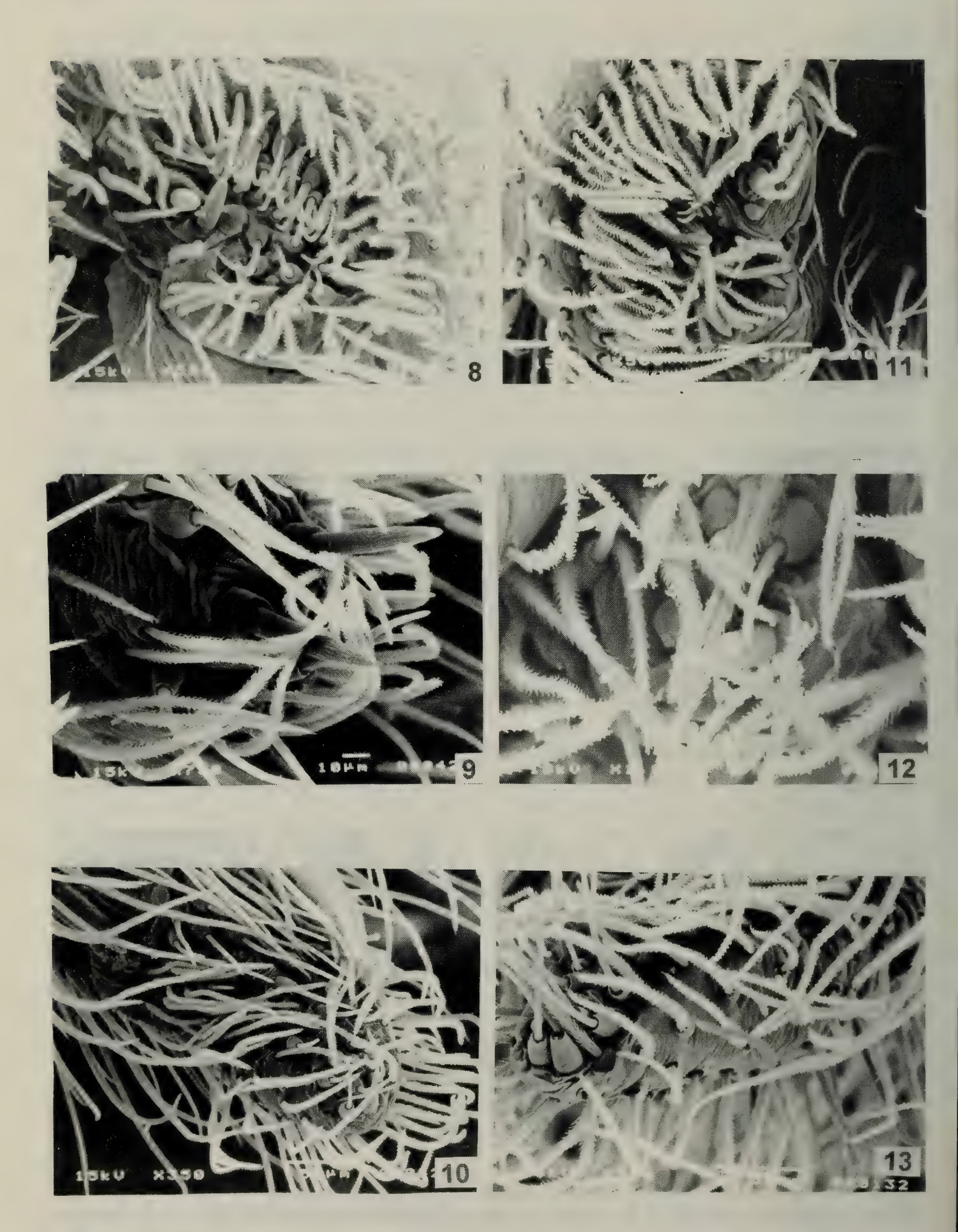
Clubiona flavipes NICOLET, 1849: 442 (sintipos 2 hembras y 4 juveniles, sin localidad específica, Chile, MNHN 4221, examinados). SIMON, 1864: 132. PETRUNKEVITCH, 1911: 460. ROEWER, 1954: 510. BONNET, 1956: 1124. **Syn. n.**

Macerio flavus; SIMON, 1897: 80, 83, 88; 1904: 100. PETRUNKEVITCH, 1911: 490; 1928: 172. ROEWER, 1954: 519. BONNET, 1957: 2684.

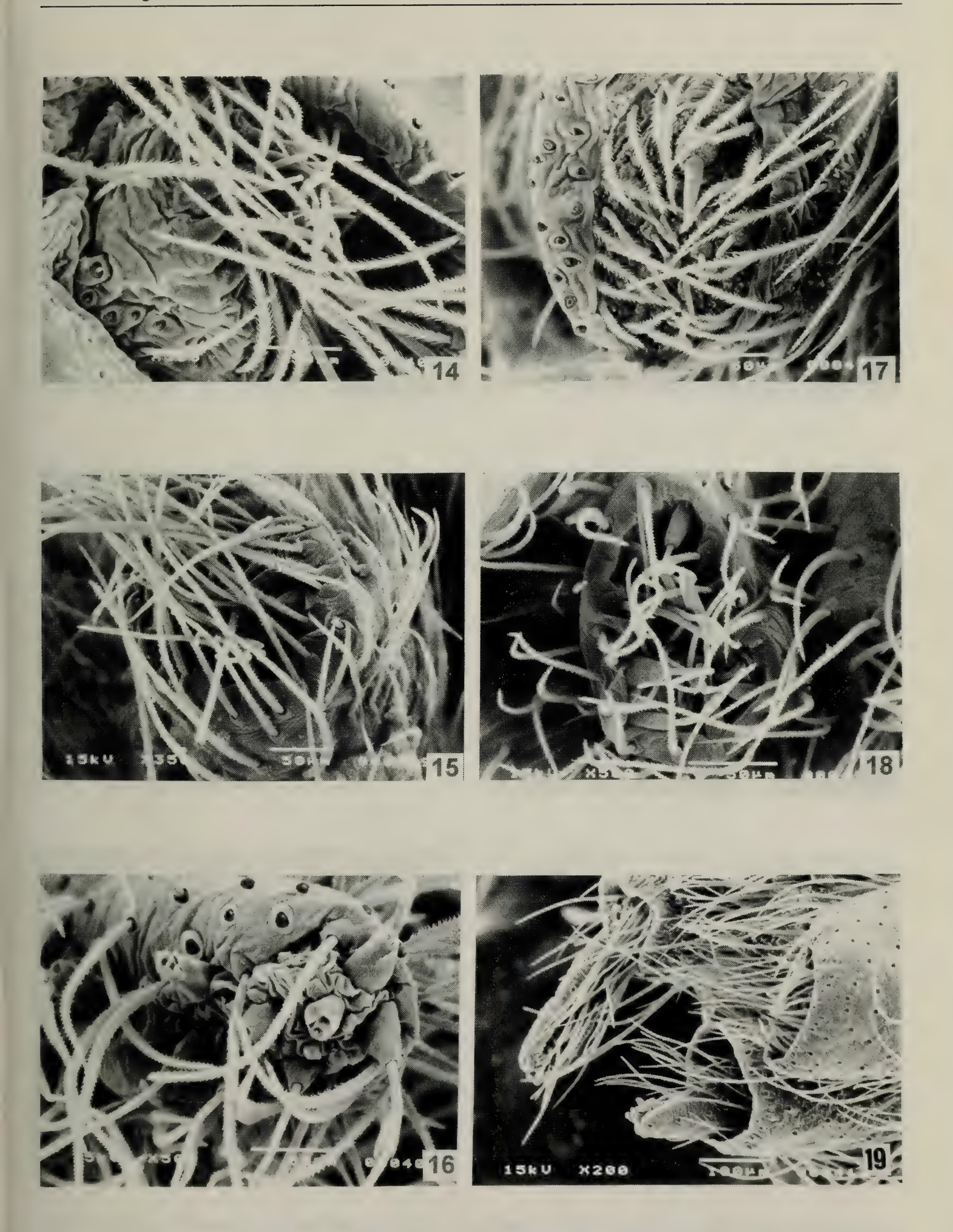
Nota. NICOLET (1849) describe macho y hembra de esta especie, sin designar holotipo. En la colección del MNHN no se encontraron los ejemplares sintipos con las etiquetas indicando su pertenencia a la colección de Nicolet. Solamente se encontró un tubo rotulado por Simon, con tres hembras. Dos de los ejemplares están en perfecto



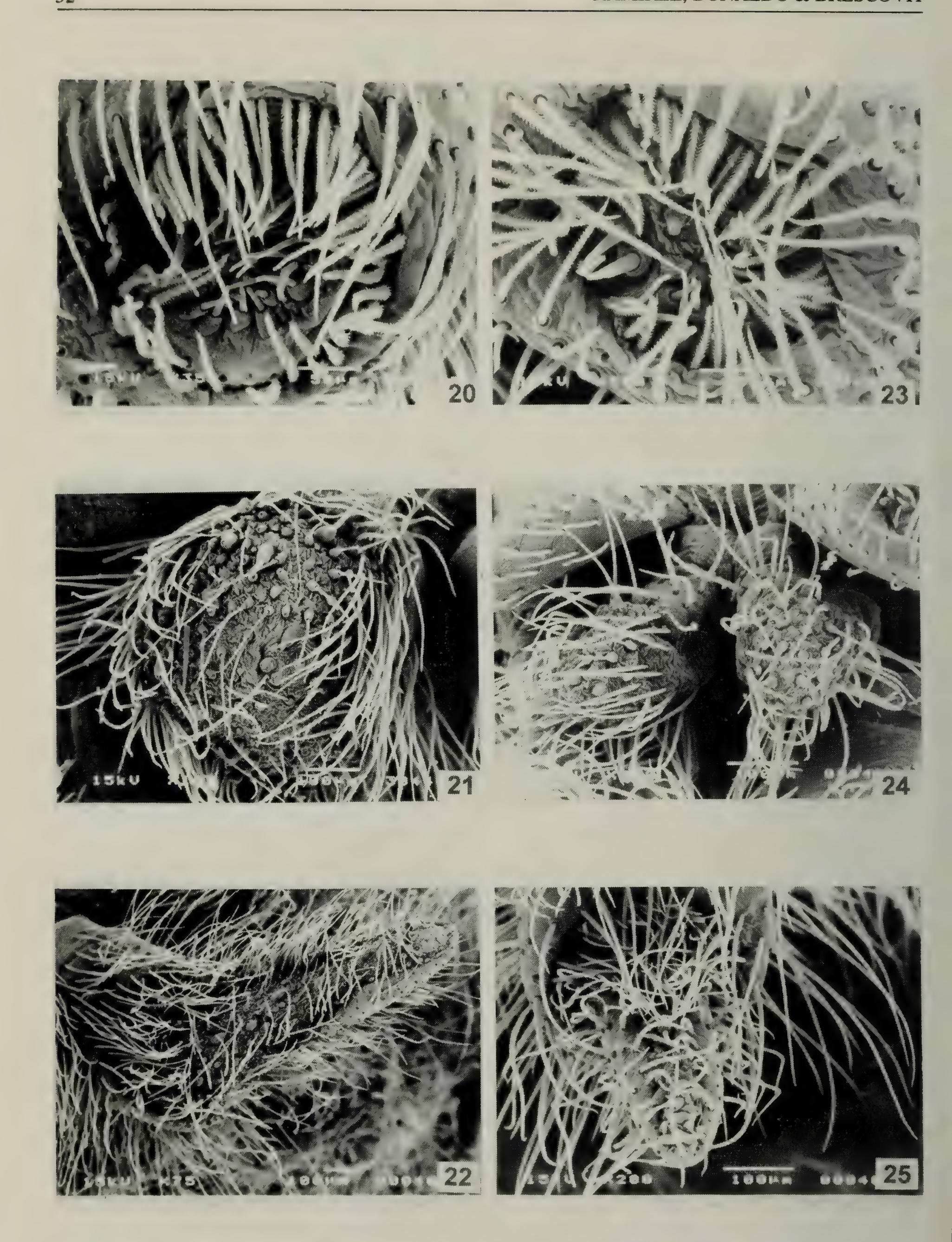
Figs. 2-7. *Macerio flavus* (Nicolet), detalle de hileras: 2-4, hembra; 5-7, macho; 2, 5, laterales anteriores (flecha a Amp no funcional); 3, 6, medias posteriores (flecha a tartiporo de amp); 4, 7, laterales posteriores. (Abreviaturas: Ac=fúsula de glándula aciniforme; Amp=fúsula de glándula ampular principal; amp=fúsula de glándula ampular secundária; Pi=fúsula de glándula piriforme).



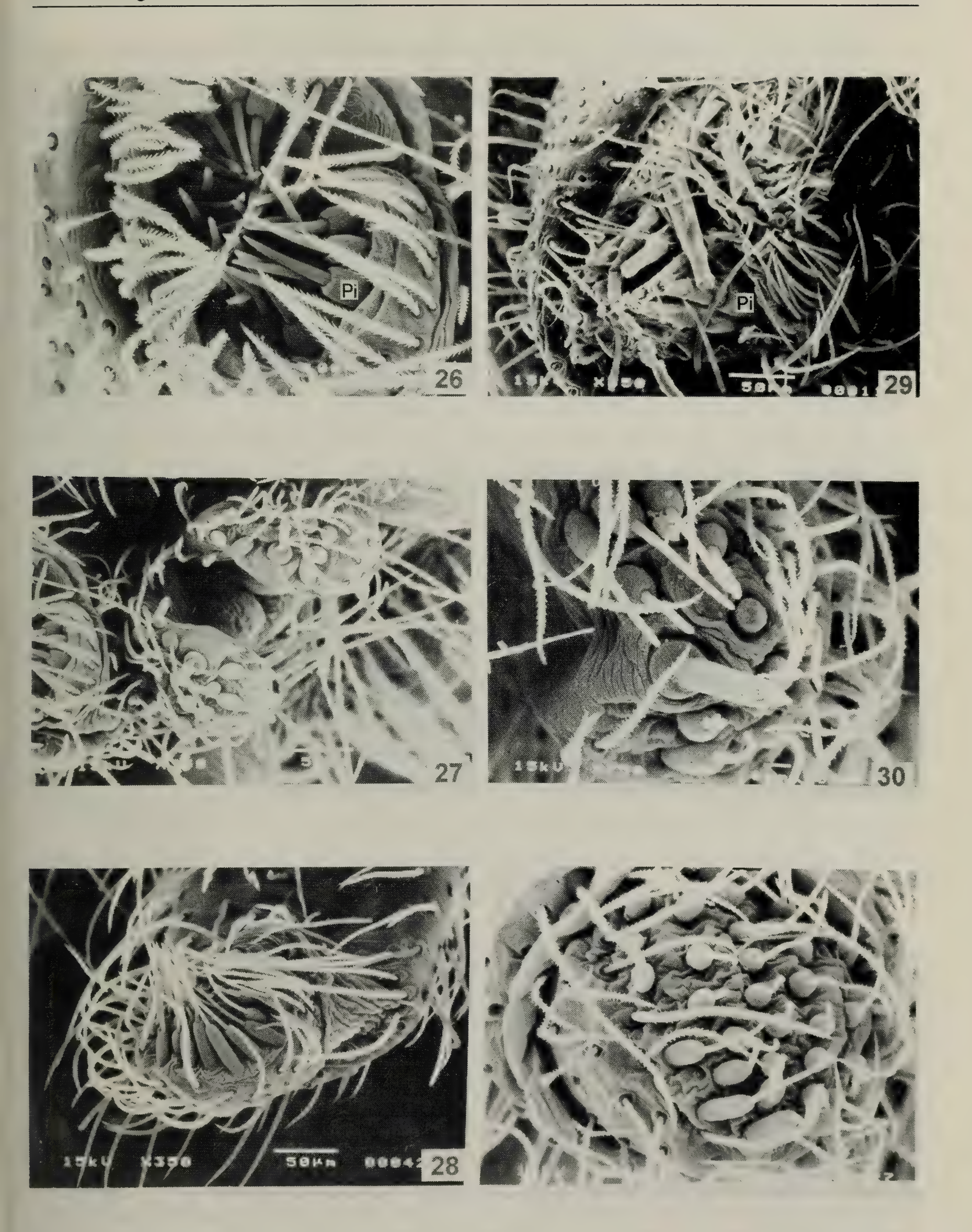
Figs. 8-13. *Cheiracanthium inclusum* (Hentz), detalle de hileras: 8-10, hembra; 11-13, macho; 8, 11, laterales anteriores; 9, 12, medias posteriores; 10, 13, laterales posteriores.



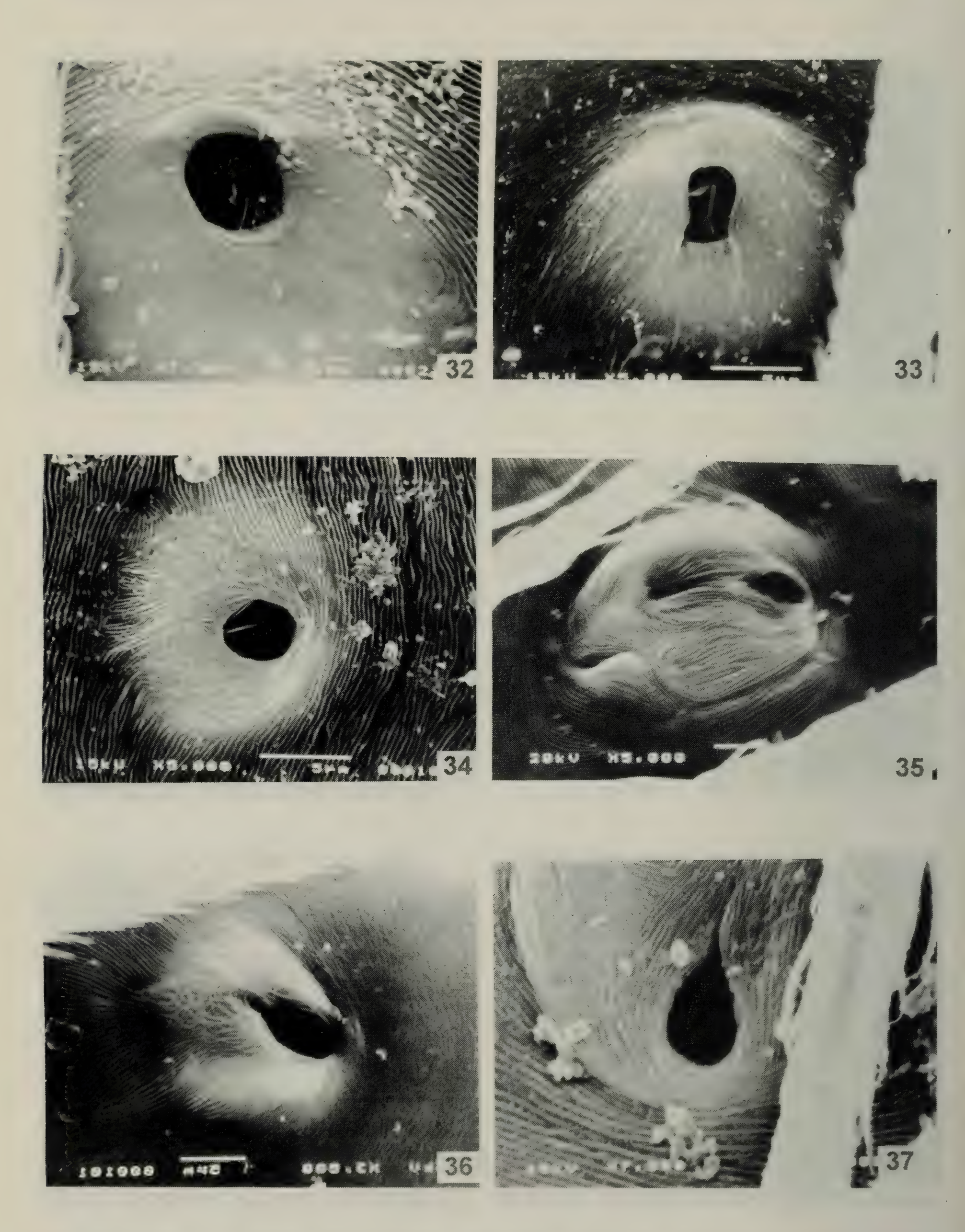
Figs. 14-19. *Strotarchus piscatorius* (Hentz), detalle de hileras: 14-16, hembra; 17-19, macho; 14, 17, laterales anteriores; 15, 18, medias posteriores; 16, 19, laterales posteriores.



Figs. 20-25. *Teminius insularis* (Lucas), detalle de hileras: 20-22, hembra; 23-25, macho; 20, 23, laterales anteriores; 21, 24, medias posteriores; 22, 25, laterales posteriores.



Figs. 26-31. *Elaver brevipes* (Keyserling), detalle de hileras: 26-28, hembra; 29-31, macho; 26, 29, laterales anteriores; 27, 30, medias posteriores; 28, 31, laterales posteriores. (Abreviatura: Pi=fúsula de glándula piriforme).



Figs. 32-37. Organo tarsal, tarso I: 32, *Teminius insularis* (Lucas); 33, *Strotarchus piscatorius* (Hentz); 34, *Cheiracanthium inclusum* (Hentz); 35, *Elaver brevipes* (Keyserling); 36, *Aysha triunfo* Brescovit; 37, *Gayenna maculatipes* (Keyserling).

estado, mientras que otro está decolorado, prácticamente depilado, con costras blancas depositadas, como el resto de los ejemplares de la colección de Nicolet (M. Ramírez, observación personal). En estas condiciones, es evidente que este último ejemplar proviene de otro lote. Existen indicios consistentes de que Simon habría fusionado lotes diferentes de arañas de la misma especie (PLATNICK, 1993), por lo cual presumimos que el ejemplar decolorado es uno de los sintipos de la colección Nicolet, y es designado lectotipo.

Diagnosis. Los machos se distinguen por poseer el tubérculo tibial muy cerca de la apófisis tibial (figs. 49, 50). Las hembras por el atrio del epigino amplio, más ancho que largo (fig. 52).

Descripción. Macho (Chiloé, 15km S Chepu, MACN). Largo total 8,1. Cefalotórax: largo 6,4, ancho 5,7; clípeo, altura 0,05. Ojos: fila anterior 1,8, posterior 0,94; AOM largo 0,50, ancho anterior 0,58, posterior 0,94; diámetros OMA 0,20, OLA 0,20, OMP 0,17, OLP 0,18; interdistancias OMA-OMA 0,23; OMA-OLA 0,52; OMP-OMP 0,42; OMP-OLP 0,45; OLA-OLP 0,12; quelíceros largo 2,5. Esternón largo 1,8, ancho 1,6. Abdomen largo 4,7, ancho 2,8. Patas: largo relativo I.IV.II.III; I - fémur 3,9 / patela 1,8 / tibia 3,9 / metatarso 3,9 / tarso 1,4, total 14,7; II - 3,1 / 1,5 / 2,9 / 2,9 / 1,2 / 11,7; III - 4,1 / 1,2 / 1,7 / 2,1 / 0,90 / 10; IV - 4,5 / 1,4 / 2,4 / 2,8 / 1,0 / 12,2. Espinas: metatarsos I, II v p1-0-1; III v p1-0-1, p y r 2ap; IV p 1ap, r 2ap, v p1-0-1. Palpo (figs. 49-51): tubérculo tibial delgado, muy próximo a la apófisis tibial; proyección tegular membranosa, apófisis media translúcida; émbolo grueso y curvo.

Hembra (Llanquihue, Caleta La Arena, MACN). Largo total 9,4. Cefalotórax: largo 4,3, ancho 3,3; clípeo, altura 0,08. Ojos: fila anterior 2,2, posterior 2,3; AOM largo 0,48, ancho anterior 0,63, posterior 0,85; diámetros OMA 0,22, OLA 0,22, OMP 0,18, OLP 0,20; interdistancias OMA-OMA 0,22; OMA-OLA 0,63; OMP-OMP 0,52; OMP-OLP 0,60; OLA-OLP 0,12; quelíceros largo 2,5. Esternón largo 2,1, ancho 1,7. Abdomen largo 4,7, ancho 2,8. Patas: largo relativo I.II.IV.III; I - fémur 3,7 / patela 1,8 / tibia 2,6 / metatarso 2,7 / tarso 1,2 / total 12,1; II - 2,9 / 1,8 / 2,3 / 2,5 / 1,1 / 10,6; III - 2,3 / 1,4 / 1,5 / 1,9 / 0,87 / 8; IV - 3,1 / 1,6 / 1,7 / 2,7 / 1,1 / 10,1. Espinas: metatarsos I y II, v 1ap; III v 1ap, p y r 2ap; IV v 1 ap, p 1ap, r 2ap. Epigino: atrio amplio y transversal (figs. 43, 52, 54); cámaras anteriores de los conductos copuladores pequeñas y longitudinales, separadas entre sí (fig. 53).

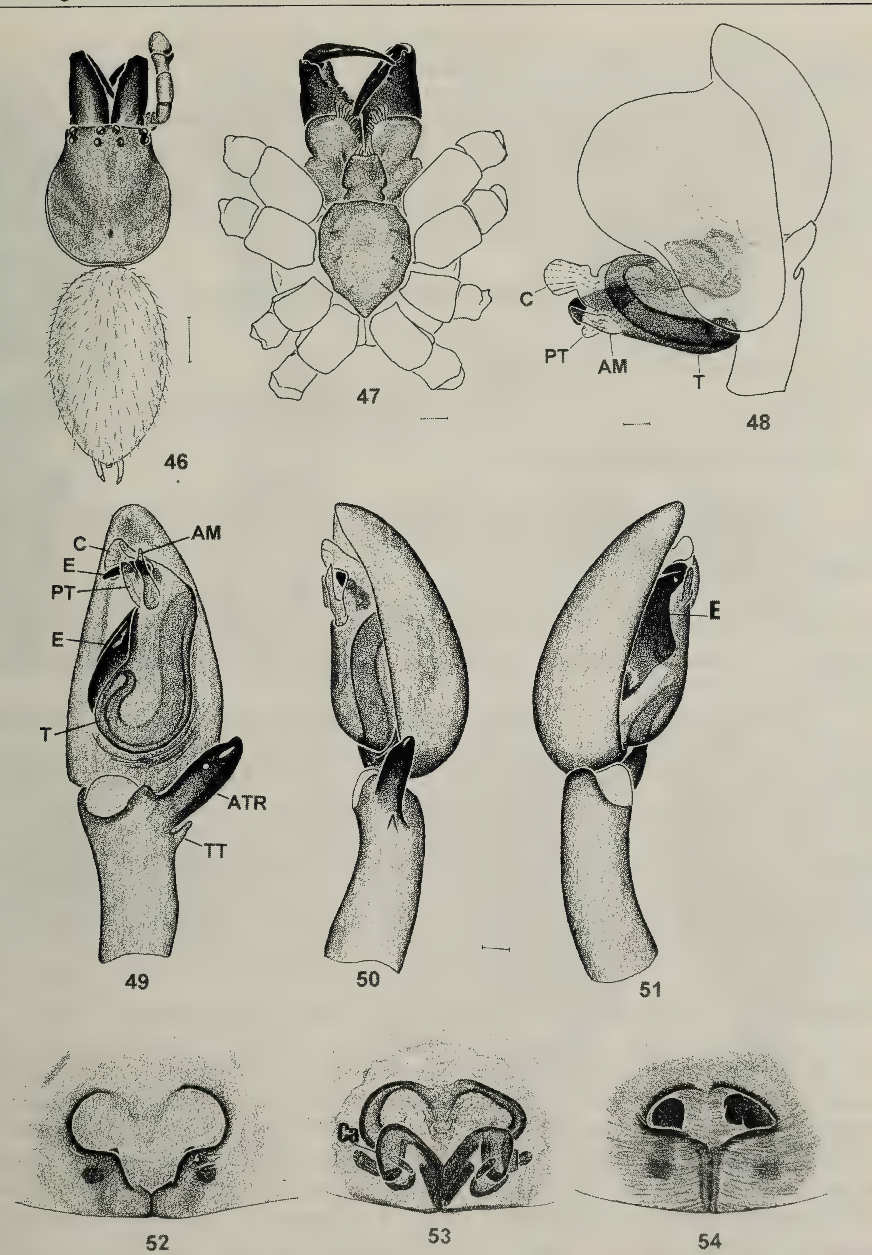
Variación. Hembras, largo total 8,5-10,9 (n=12). El epigino varía considerablemente en cuanto a la forma del atrio (figs. 52, 54). Machos, largo total 7,3-10,8 (n=6).

Distribución. Chile, desde la región IV, provincia de Choapa, hasta la región X, provincia de Chiloé. Argentina, provincia de Chubut.

Material. ARGENTINA. **Chubut:** I.90, M. Ramírez, 1♀ (MACN). CHILE. **Región IV**: Choapa, Ñagué (10km N Los Vilos, Rt.5 km236, elev. 40m, 31°50'S, 71°31'W), 13.XI.1993, Platnick **et al.**, 2♀ (AMNH); Puerto Oscuro, Caleta Oscuro (31°26'S, 71°37'W), 23.IX.66, E. I. Schlinger, 1♀ (CAS); **Región V**: Petorca, Los Molles (Rt.5 km188, elev. 10m. 9.XI.1993, 32°14'S, 71°30'W), Platnick **et al.**, 2♀ (AMNH); 16km E Papudo, 28.XI.50, Ross & Michelbacher, 1♀ (CAS); Zapallar, 27.XI.57, Ross & Michelbacher, 4♀ (CAS); Quillota. ca. Nogales (32°44'S, 71°16'W), 15.IX.66, E. I. Schlinger, 1♀ (CAS); Viña del Mar, Sausalito, 4.XII.82, M. Pino, 1♀ (MHNS); San Antonio, Quebrada de Córdoba, cerca de El Tabo, 1-4.XI.85, L. Peña, 1♀ (AMNH); **Región Metropolitana**: Santiago, Pirque, 20.XI.82, 1♀ (AMNH); **Región VII**: Talca, Alto de Vilches, elev. 1300m, bosque de *Nothofagus*, 5.XII.84 al 20.II.85, trampas FIT, S. y J. Peck, 1♀ (AMNH); Gil de Vilches, 7-8.II.92, M. Ramírez **et al.**, 1♀ (AMNH); 25.XI.71, R. Calderón, 1♀ (UC); Linares, Linares, I.47, L. Peña, 1♀ (IG. 19736 IRSN); **Región VIII**: Concepción, Bosque de Ramuntcho, 9.II.92, Ramírez **et al.**, 1♂ (AMNH);



Figs. 38-45. *Macerio flavus* (Nicolet): 38, quelícero, hembra, vista ventral; 39, órgano tarsal; 40, tricobotria, tarso I, hembra; 41, tricobotria, tarso I, macho; 42, uña, tarso I, hembra; 43, epigino, ventral; 44, apófisis tibial retrolateral del palpo, ventral; 45, bulbo, apical.



Figs. 46-54. *Macerio flavus* (Nicolet): 46, macho, dorsal; 47, prosoma, ventral; 48, palpo expandido; 49, palpo ventral; 50, retrolateral; 51, prolateral; 52, epigino (Chepu), ventral; 53, dorsal aclarado; 54, ventral (lectotipo). (Abreviaturas: AM= apófisis media; ATR= apófisis tibial retrolateral; C= conductor; Ca= cámara anterior; E= émbolo; PT= proyección tegular; T= tegulum; TT= tubérculo tibial). Escalas: 1mm, fig. 46; 0,4mm, fig. 47; 0,1mm, figs. 48-54.

Escuadrón, 2.IV.88, T. Cekalovic, 1♂ (AMNH); 36°57'S 73°09'W, elev. 5m, 18.XI.93, Platnick **et al.**, 2♂ (AMNH); Hualpén, Las Escaleras, 9.X.82, T. Cekalovic, 1♀ (AMNH); Biobío, Alto Caledonia (42km SE Mulchen), 14.II.92, M. Ramírez **et al.**, 1♀(AMNH); El Manzano, cerca de Contulmo, 15.XII.85, L. E. Peña, 1♂ 1♀ (AMNH); **Región IX**: Malleco, Monumento Natural Contulmo, 12.I.89, M. Ramírez, 5♀ (MACN); **Región X**: Valdivia, Corral, 16.I.89, Ramírez, 2♀ (MACN); Huachocopihue, 7.III.65, H. Levi, 1♀ (MCZ); Santo Domingo, IV.85, D. Jackson, 1♂ (MHNS); Valdivia, 1983, E. Krahmer, 1♀ (MHNS 821); Osorno, Lago Rupanco, 23.I.84, Ruiz, 1♂ (UC); Villarrica, 1-30.I.65, L. Peña, 2♀ (MCZ); Llanquihue, Caleta La Arena, 30.I.91, M. Ramírez, 1♂ (MACN) 1♀ (MCN 25963); Chiloé; 15km S de Chepu, 3.II.91, M. Ramírez, 2♂ (MACN) 1♂ (MCN 25964). Sin localidad especifica: Chile, 1♂ 1♀ (MNHN 8935).

Macerio nicoleti **(Mello-Leitão) comb. n.**

(Figs. 1, 55-58)

Macerio sp.; SIMON, 1897: 83 (macho MNHN 18256, Valdivia, examinado).
Nicoletina nicoleti MELLO-LEITÃO, 1951: 335 (una hembra y un macho subadulto sintipos, de Chile, Reg. X, Llanquihue, Maullín, MNRJ, examinados por N. Platnick); BRIGNOLI, 1983: 553. Se designa lectotipo hembra y paralectotipo macho subadulto.

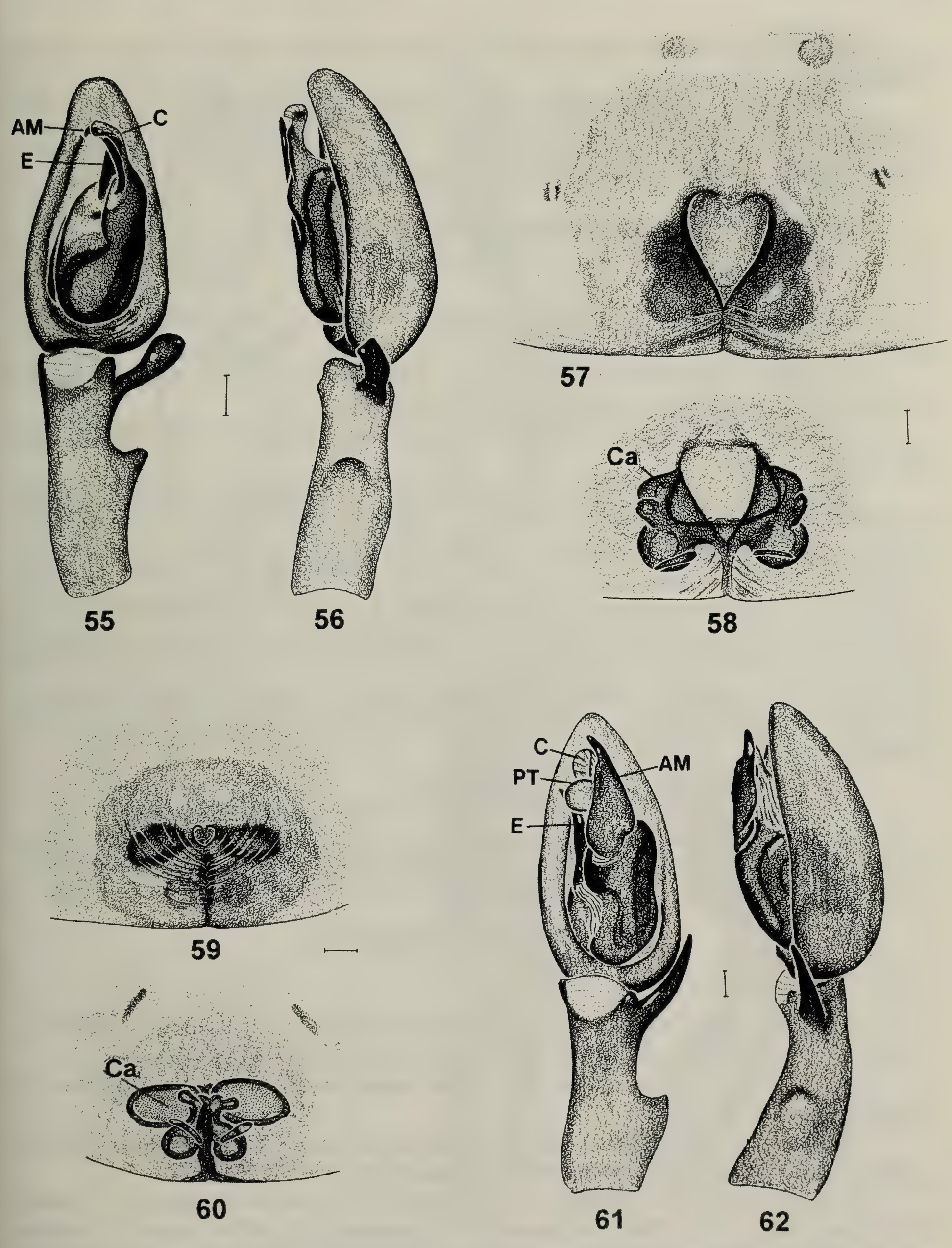
Nota. La especie se identificó tentativamente de acuerdo al esquema del epigino de la descripción original y a la distribución geográfica, ya que el epigino del sintipo hembra está perdido.

Diagnosis. Los machos pueden distinguirse por la apófisis media larga, delgada (fig. 56) y la apófisis tibial con el extremo dilatado (fig. 55). Las hembras por el atrio del epigino en forma de corazón y las cámaras anteriores de los conductos copuladores pequeñas (figs. 57, 58).

Descripción. Macho (Valdivia, Valdivia, MHNS). Largo total 10,1. Cefalotórax: largo 6,0, ancho 4,4; clípeo, altura 0,08. Ojos: fila anterior 2,8, posterior 2,9; AOM largo 0,58, ancho anterior 0,78, posterior 1,1; diámetros OMA 0,27, OLA 0,27, OMP 0,23, OLP 0,25; interdistancias OMA-OMA 0,35; OMA-OLA 0,35; OMP-OMP 0,67; OMP-OLP 0,78; OLA-OLP 0,15; quelíceros largo 3,6. Esternón largo 2,7, ancho 2,0. Abdomen largo 5,7, ancho 3,6. Hileras laterales posteriores, artículo proximal largo 0,53, distal poco destacado. Patas: largo relativo I.II.IV.III; I - fémur 6,0 / patela 2,6 / tibia 6,0 / metatarso 6,4 / tarso 2,1 / total 23; II - 5,1 / 2,4 / 4,7 / 4,8 / 1,7 / 18,5; III - 4,0 / 1,8 / 2,5 / 3,0 / 1,2 / 12,5; IV - 4,9 / 2,0 / 3,8 / 4,3 / 1,4 / 16,4. Espinas: metatarsos I, II v 2-0-1; III p 1-0-2, r 2ap; IV v 2-1-1 o 2-0-1, p 1-0-2, r 2ap. Palpo (figs. 55, 56): apófisis media acompañando al conductor; proyección tegular ausente; émbolo apical, curvado.

Hembra (Valdivia, Las Trancas, AMNH). Largo total 11,4. Cefalotórax: largo 4,7, ancho 3,9; clípeo, altura 0,10. Ojos: fila anterior 2,6, posterior 2,7; AOM largo 0,62, ancho anterior 0,77, posterior 0,98; diámetros OMA 0,23, OLA 0,18, OMP 0,23, OLP 0,20; interdistancias OMA-OMA 0,35; OMA-OLA 0,77; OMP-OMP 0,63; OMP-OLP 0,75; OLA-OLP 0,13; quelíceros largo 3,0. Esternón largo 2,4, ancho 1,9. Abdomen largo 7,2, ancho 4,5. Hileras laterales posteriores, artículo proximal largo 0,57, distal 0,30. Patas: largo relativo I.IV.II.III; I - fémur 4,2 / patela 2,1 / tibia 5,1 / metatarso 4,0 / tarso 1,4 / total 16,7; II - 3,5 / 1,9 / 3,0 / 3,3 / 1,2 / 12,9; III - 2,8 / 1,2 / 1,8 / 2,3 / 1,0 / 9,2; IV - 3,9 / 1,8 / 2,9 / 3,4 / 1,2 / total 13,3. Espinas: metatarsos III p y r 2ap, IV p 1ap r 2ap. Epigino: atrio cordiforme (fig. 57); cámaras anteriores de los conductos copuladores pequeñas, separadas entre sí (fig. 58).

Variación. Hembras, largo total 10-11,4 (n=4). Machos, largo total 8,7-12,7 (n=4).



Figs. 55-62. *Macerio nicoleti* (Mello-Leitão): 55, palpo, ventral; 56, retrolateral; 57, epigino, ventral; 58, dorsal aclarado. *Macerio lanin* sp. n.: 59, epigino, ventral; 60, dorsal aclarado. *Macerio pucalan* sp. n.: 61, palpo, ventral; 62, retrolateral. (Abreviaturas: AM= apófisis media; C= conductor; Ca= cámara anterior; E=émbolo; PT=proyección tegular). Escalas: 0,2mm, figs. 55-58; 0,1mm, figs. 59-62.

Distribución. Chile, regiones IX y X, desde la provincia de Malleco hasta Llanquihue.

Material. CHILE. **Región IX**: Malleco, P. Nac. Nahuelbuta, 13.II.92, Ramírez **et al**., 1♀ (AMNH); Cautín, 12,3km N Loncoche, 280m, en *Nothofagus* sp. 10.XI.66, E. Schlinger & M. Irwin, 1♀ (CAS); **Región X**: Valdivia, Las Trancas (W La Unión, 500m), 6-10.II.88, L. Peña, 1♀ (AMNH); Purolón (NW Panguipulli), 10.I.85, L. Peña, 1♀ (AMNH); Valdivia, XI-XII.1983, E. Krahmer, 2♂ (MHNS 696); 2♂ (MNHN 18256).

Macerio lanin Bonaldo & Brescovit, sp. n.

(Figs. 59-60)

Holotipo. Hembra de Argentina, Neuquén, Parque Nacional Lanín, San Martín de los Andes, 1000m, XI-XII.85, Gentili, (MACN 9287).

Etimología. El nombre específico es un sustantivo en aposición y refiere al Parque Nacional Lanín, donde se encuentra la localidad típica.

Diagnosis. Se distingue de las demás especies por el pequeño tamaño del atrio (fig. 59).

Descripción. Hembra (holotipo). Largo total 8,3. Cefalotórax: largo 3,6, ancho 3,0; clípeo, altura 0,07. Ojos: fila anterior 2,0, posterior 2,1; AOM largo 0,47, ancho anterior 0,62, posterior 0,82; diámetros OMA 0,18, OLA 0,20, OMP 0,15, OLP 0,18; interdistancias OMA-OMA 0,28; OMA-OLA 0,50; OMP-OMP 0,50; OMP-OLP 0,58; OLA-OLP 0,10; quelíceros largo 2,2. Esternón largo 1,8, ancho 1,5. Abdomen largo 5,2, ancho 3,9. Patas: largo relativo I.II=IV.III; I - fémur 2,8 / patela 1,2 / tibia 2,4 / metatarso 2,5 / tarso 1,1 / total 10,0; II - 2,5 / 1,4 / 1,9 / 2,2 / 0,97 / 9,0; III - 2,0 / 1,2 / 1,2 / 1,6 / 0,76 / 6,7; IV - 2,5 / 1,2 / 2,0 / 2,3 / 0,97 / 9,0. Espinas: como en *M. flavus*. Epigino: cámaras anteriores de los conductos copuladores amplias, ovaladas, transversales y adyacentes entre sí (fig. 60).

Variación. Hembras, largo total 7,6-8,9 (n=4).

Distribución. Argentina, Neuquén. Chile, Osorno.

Material. Paratipos: ARGENTINA. **Neuquen**: Parque Nacional Lanín, San Martín de los Andes, 1000m, XI-XII.85, Gentili, 2♀ (MACN 9288; MCN 25965); 18-21.XI.89, S. Marshall, 1♀(AMNH). CHILE. **Región X**: Osorno, Parque Nacional Puyehue, Aguas Calientes, 12.II.92, Ramírez **et al**., 1♀ (AMNH).

Macerio pucalan Ramírez, sp. n.

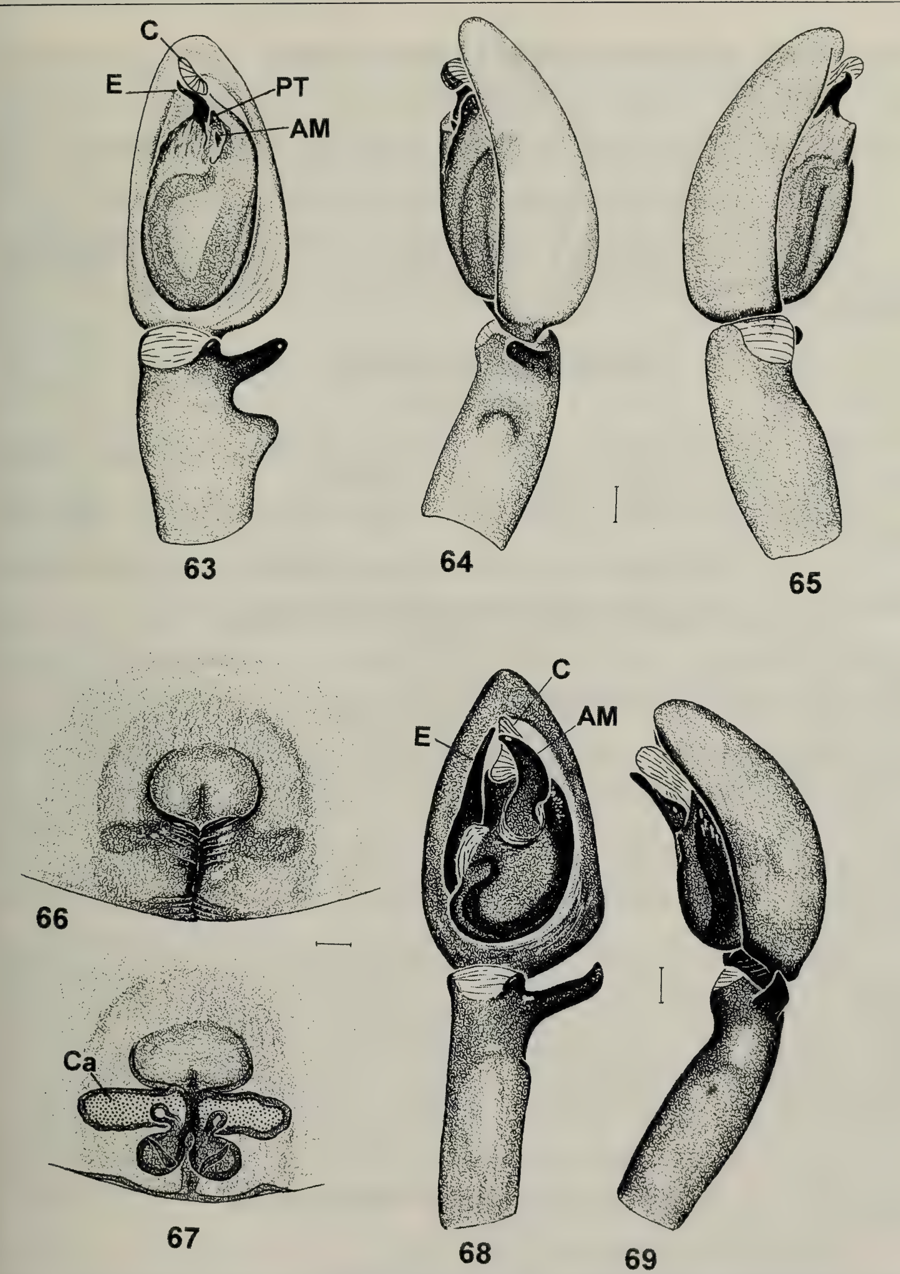
(Figs. 61-62)

Holotipo. Macho de Chile, Región V, Provincia Quillota, Cuesta Pucalán (32°44'S, 71°16'W), 15.IX.66, E. Schlinger & M. Irwin, (MHNS, cortesía de CAS).

Etimología. El nombre específico es un sustantivo en aposición y refiere a la localidad típica.

Diagnosis. Se distingue de las demás especies por poseer una apófisis media grande y subtriangular, y la apófisis tibial delgada y aguzada (figs. 61, 62).

Descripción. Macho (Holotipo). Largo total 7,5. Cefalotórax: largo 3,7, ancho 2,8; clípeo, altura 0,07. Ojos: fila anterior 1,7, posterior 1,8; AOM largo 0,47, ancho anterior 0,57, posterior 0,66; diámetros OMA 0,20, OLA 0,17, OMP 0,13, OLP 0,17; interdistancias OMA-OMA 0,20; OMA-OLA 0,42; OMP-OMP 0,38; OMP-OLP 0,47; OLA-OLP 0,13; quelíceros largo 2,3. Esternón largo 1,8, ancho 1,4. Abdomen largo 3,9,



Figs. 63-69. *Macerio conguillio* sp. n.: 63, palpo, ventral; 64, retrolateral; 65, prolateral; 66, epigino, ventral; 67, dorsal aclarado. *Macerio chabon* sp. n.: 68, palpo, ventral; 69, retrolateral. (Abreviaturas: AM= apófisis media; C= conductor; Ca= cámara anterior; E= émbolo; PT= proyección tegular). Escalas: 0,1mm, figs. 63-67; 0,2mm, figs. 68,69.

ancho 2,1. Patas: largo relativo I.IV.II.III; I - fémur 3,7 / patela 1,7 / tibia 3,9 / metatarso 3,7 / tarso 1,4 / total 14,4; II - 3,0 / 1,5 / 2,6 / 2,7 / 1,1 / 10,8; III - 2,2 / 1,1 / 1,7 / 2 / 0,90 / 7,9; IV - 3,9 / 1,3 / 2,4 / 2,8 / 1,1 / 11,5. Espinas: tibias I y II v p1 o 0, IV v p 1ap o 0; metatarsos I y II v 2-2-1; III y IV v 2-2-1, p 1-0-2 o 2ap, r 2ap. Palpo (figs. 61, 62): proyeccion tegular globular, émbolo corto y casi recto.

Variación. Machos, largo del prosoma 3,7-5,2 (n=4, uno sin abdomen).

Distribución. Chile, región Metropolitana y provincias de Valparaíso y Quillota.

Material. Paratipos: CHILE. **Región V**: Valparaíso, 16km N de Concón, 16.XII.50, Ross & Michelbacher, 1♂ (CAS); **Región Metropolitana**: Santiago, Portezuelo, cerca de Colina, 500m, IX-X.83, L. Peña, 1♂ sin abdomen (AMNH).

Macerio conguillio Ramírez, sp. n.

(Figs. 63-67)

Tipos: macho holotipo y hembra alotipo de Chile, Región IX, Cautín, Parque Nacional Conguillio, 23.II.92, M. Ramírez **et al.**, (MHNS).

Etimología. El nombre específico es un sustantivo en aposición y refiere a la localidad típica.

Diagnosis. Los machos se distinguen por poseer émbolo corto y apófisis media reducida (fig. 63). Las hembras por la forma subcircular del atrio (fig. 66).

Descripción. Macho (holotipo). Largo total 7,6. Cefalotórax: largo 3,6, ancho 2,8; clípeo, altura 0,08. Ojos: fila anterior 1,9, posterior 1,9; AOM largo 0,18, ancho anterior 0,62, posterior 0,78; diámetros OMA 0,18, OLA 0,17, OMP 0,15, OLP 0,15; interdistancias OMA-OMA 0,28; OMA-OLA 0,45; OMP-OMP 0,48; OMP-OLP 0,52; OLA-OLP 0,13; quelíceros largo 2,2. Esternón largo 1,7, ancho 1,4. Abdomen largo 4,3, ancho 2,9. Patas: largo relativo I.II.IV.III; I - fémur 3,3 / patela 1,6 / tibia 3,2 / metatarso 3,3 / tarso 1,3 / total 12,8; II - 2,8 / 1,5 / 2,6 / 2,7 / 1,1 / 10,7; III - 1,3 / 1,2 / 1,6 / 1,9 / 0,97 / 6,7; IV - 2,9 / 1,3 / 2,3 / 2,6 / 1,1 / 10,2. Espinas: I y II v 2-2-1 o 2-p1-1; III y IV v 2-p1-1, p 1-0-2, r 2ap. Palpo (figs. 63-65): apófisis tibial corta, de tamaño algo mayor al tubérculo; proyección tegular pequeña y cónica, apófisis media vestigial; émbolo apical, pequeño.

Hembra (alotipo). Largo total 10,0. Cefalotórax: largo 4,0, ancho 3,2; clípeo, altura 0,06. Ojos: fila anterior 2,2, posterior 2,2; AOM largo 0,50, ancho anterior 0,48, posterior 0,28; diámetros OMA 0,20, OLA 0,18, OMP 0,17, OLP 0,18; interdistancias OMA-OMA 0,25; OMA-OLA 0,42; OMP-OMP 0,50; OMP-OLP 0,38; OLA-OLP 0,12; quelíceros largo 2,5. Esternón largo 2,0, ancho 1,6. Abdomen largo 6,3, ancho 4,3. Patas: largo relativo I.IV.II.III; I - fémur 3,2 / patela 1,7 / tibia 2,7 / metatarso 2,8 / tarso 1,2 / total 11,7; II - 2,8 / 1,6 / 2,3 / 2,3 / 1,1 / 10,0; III - 2,1 / 1,2 / 1,5 / 1,8 / 0,90 / 7,5; IV - 3 / 1,5 / 2,6 / 2,6 / 1,1 / 10,8. Espinas: metatarsos I y II v 1ap; III v 1ap, p y r 2ap; IV p 1ap, r 2ap. Epigino: cámaras anteriores de los conductos copuladores amplias, alargadas, transversales y adyacentes entre sí (fig. 67).

Variación. Machos, largo total 7,6-8,5 (n=2).

Distribución. Chile, Cautín. Argentina, Río Negro.

Material. ARGENTINA. **Río Negro**: Parque Nacional Nahuel Huapí, Lago Mascardi, I.95, M. Calderón, 1♂ (MACN).

Macerio chabon Ramírez, sp. n.
(Figs. 68-69)

Holotipo. Macho de Chile, Región VIII, Provincia Concepción, Loma Colorada, 27.XI.75, T. Cekalovic, (AMNH).

Etimología. El nombre específico es una combinación arbitraria de letras.

Diagnosis. Se distingue de las demás especies por la apófisis media muy desarrollada y curvada, y por el tubérculo tibial reducido (fig. 68, 69).

Descripción. Macho (holotipo). Largo total 13,3. Cefalotórax: largo 7,1, ancho 5,1; clípeo, altura 0,17. Ojos: fila anterior 3,0, posterior 3,1; AOM largo 0,83, ancho anterior 0,92, posterior 1,1; diámetros OMA 0,25, OLA 0,22, OMP 0,25, OLP 0,25; interdistancias OMA-OMA 0,42; OMA-OLA 0,80; OMP-OMP 0,67; OMP-OLP 0,83; OLA-OLP 0,25; quelíceros largo 4,4. Esternón largo 3,2, ancho 2,4. Abdomen largo 7,2, ancho 4,3. Patas: largo relativo I.II.IV.III; I - fémur 7,2 / patela 3,2 / tibia 7,3 / metatarso 6,9 / tarso 1,7 / total 26,3; II - 6,3 / 2,9 / 5,6 / 5,6 / 2,3 / 23,0; III - 4,5 / 2,2 / 3,3 / 3,7 / 1,7 / 15,5; IV - 4,0 / 1,9 / 5,1 / 5,0 / 1,9 / 17,7. Espinas: metatarsos I y II v 2-2-1; III v 2-p1-1, p 1ap, r 2ap; IV v p1-1, p 1ap, r 2ap. Palpo (figs. 68, 69): apófisis media muy esclerotizada, proyección tegular ausente; émbolo grueso y casi recto.

Macerio nublio Bonaldo & Brescovit, sp. n.
(Figs. 70-71)

Holotipo. Macho de Chile, Región VIII, Provincia Ñuble, Las Trancas, 19,5km SE de Recinto, 1-10.XII.65, L. Peña (MCZ).

Etimología. El nombre específico es una combinación arbitraria de letras.

Diagnosis. Se distingue de las demás especies por la proyección lamelar del émbolo (fig. 70).

Descripción. Macho (holotipo). Largo total 7,7. Cefalotórax: largo 3,3, ancho 2,7; clípeo, altura 0,87. Ojos: fila anterior 1,6, posterior 1,7; AOM largo 0,42, ancho anterior 0,50, posterior 0,68; diámetros OMA 0,18, OLA 0,17, OMP 0,15, OLP 0,17; interdistancias OMA-OMA 0,17; OMA-OLA 0,42; OMP-OMP 0,40; OMP-OLP 0,42; OLA-OLP 0,10; quelíceros largo 1,3. Esternón largo 1,7, ancho 1,4. Abdomen largo 4,4, ancho 1,4. Patas: largo relativo I.II.IV.III; I - fémur 3,3 / patela 1,5 / tibia 5,1 / metatarso 3,3 / tarso 1,3 / total 14,4; II - 2,8 / 1,0 / 2,5 / 2,5 / 1,1 / 10,0; III - 2,2 / 0,80 / 1,5 / 1,9 / 0,87 / 7,2; IV - 2,9 / 1,2 / 2,2 / 2,6 / 1,0 / 9,9. Espinas: metetarsos I y II v p1-0-1; III v2-p1-1 o p1-p1-1, p y r 2ap; IV v 0-p1-1, p 1ap, r 2ap. Palpo (figs. 70, 71): apófisis tibial de tamaño algo mayor al tubérculo; apófisis media vestigial; conductor delgado; émbolo apical, con una proyección lamelar.

Macerio pichono Bonaldo & Brescovit, sp. n.
(Figs. 72-73)

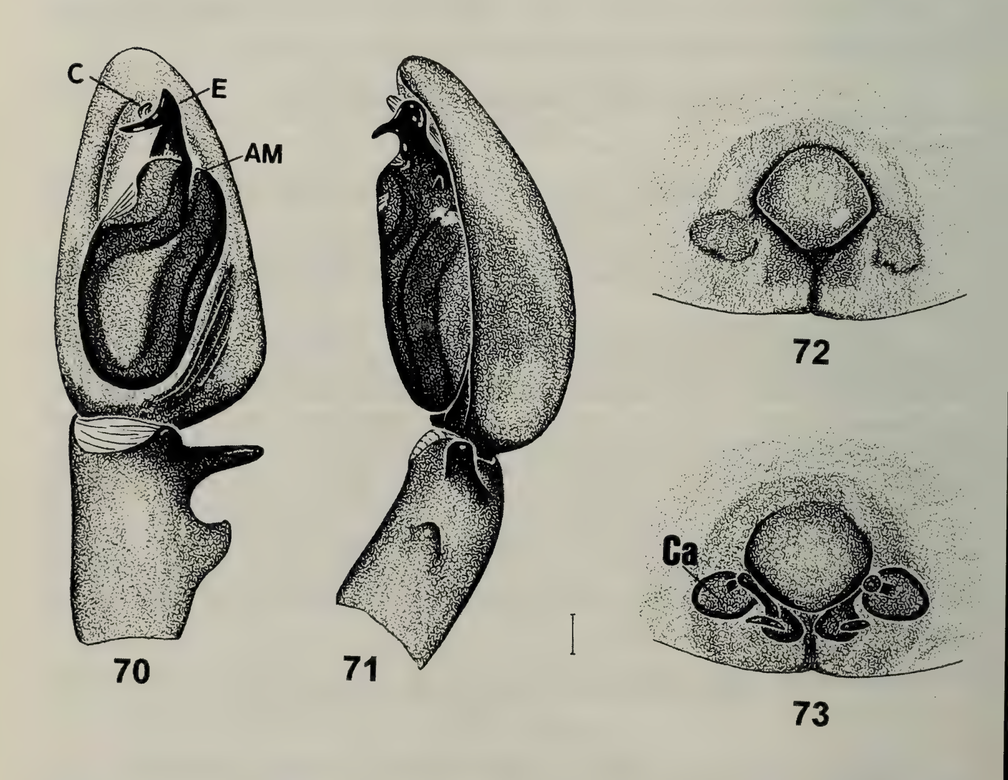
Holotipo. Hembra de Chile, Región X, Provincia Valdivia, Huachocopihue, 7.III.65, H. Levi, (MCZ).

Etimología. El nombre específico es una combinación arbitraria de letras.

Diagnosis. Se distingue de las demás especies por el atrio romboidal (fig. 72) y

por las cámaras anteriores de los conductos copuladores amplias y separadas entre sí (fig. 73).

Descripción. Hembra (holotipo). Largo total 7,1. Cefalotórax: largo 2,8, ancho 2,4; clípeo, altura 0,05. Ojos: fila anterior 1,6, posterior 1,7; AOM largo 0,35, ancho anterior 0,47, posterior 0,63; diámetros OMA 0,15, OLA 0,15, OMP 0,10, OLP 0,12; interdistancias OMA-OMA 0,20; OMA-OLA 0,43; OMP-OMP 0,40; OMP-OLP 0,45; OLA-OLP 0,10; quelíceros largo 1,8. Esternón largo 1,5, ancho 1,2. Abdomen largo 4,3, ancho 2,9. Patas: largo relativo I.IV.II.III; I - fémur 2,1 / patela 1,2 / tibia 1,8 / metatarso 1,9 / tarso 0,83 / total 7,8; II - 1,8 / 1,1 / 1,4 / 1,6 / 0,77 / 6,6; III - 1,5 / 0,87 / 0,93 / 1,2 / 0,63 / 5,1; IV - 1,9 / 1,0 / 1,6 / 1,8 / 0,77 / 7,1. Espinas: metatarsos I y II v 1ap; III p y r 2ap, v 2ap; IV p 1ap, r 2ap, v 1ap. Epigino: atrio aproximadamente romboidal (fig. 72); cámaras anteriores de los conductos copuladores amplias, irregulares y separadas entre sí (fig. 73).



Figs. 70-73. *Macerio nublio* sp. n.: 70, palpo, ventral; 71, retrolateral. *Macerio pichono* sp. n.: 72, epigino, ventral; 73, dorsal aclarado. (Abreviaturas: AM=apófisis media; C= conductor; Ca= cámara anterior; E=émbolo). Escalas: 0,1mm.

Species inquirendae
Macerio aspersus (Nicolet)

Clubiona aspersa NICOLET, 1849:442 (dos sintipos juveniles de Valdivia, Chile, MNHN 4217, examinados); SIMON, 1864:132; SIMON 1887:4; PETRUNKEVITCH, 1911:541; BONNET, 1957:2546.
Liparotoma aspersum; SIMON, 1887:4; PETRUNKEVITCH, 1911:490; ROEWER, 1954:541; BONNET, 1957:2546.
Macerio aspersum; RAMÍREZ, 1993:204.

Hasta donde llegan nuestros conocimientos las especies del género son indiferenciables por la morfología somática, y se distinguen por los genitales, lo cual hace a los sintipos juveniles de esta especie indeterminables.

Agradecimientos. A Norman Platnick (AMNH), quien examinó los tipos de *Nicoletina nicoleti*. A Erica H. Buckup (MCN), Norman Platnick y María Elena Galiano (MACN), quienes aportaron valiosos comentarios sobre un borrador del manuscrito. A los curadores, que hicieron posible el estudio de los especímenes. C. Mansan, operador del microscopio electrónico de barrido del MCN, y a la dirección del MCN por el uso del equipamiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BENOIT, P. L. G. 1977. Fam. Clubionidae. **In**: La faune terrestre de l'Ile Saint Helena IV. **Annls Mus. r. Afr. cent.** (Sci. Zool.), Tervuren, **220**:12-22.
BONALDO, A. B. 1994. A subfamilia Eutichurinae na Região Neotropical, com a revisão do gênero *Eutichurus* Simon, 1896 (Araneae, Miturgidae). **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (76): 101-159.
BONALDO, A. B. & BUCKUP, E. H. 1995. Revisão do gênero *Radulphius* (Araneae, Miturgidae, Eutichurinae). **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (78): 127-156.
BONNET, P. 1956. **Bibliographia araneorum**. Toulouse, Douladoure, v.2, pt.2, p. 919-1925.
—. 1957. **Bibliographia araneorum**. Toulouse, Douladoure, v.2, pt.3, p. 1927-3026.
BRESCOVIT, A. D.; BONALDO, A. B. & MIKHAILOV, K. G. 1994. Revalidation of the spider genus *Elaver* O. Pickard-Cambridge, 1898 (Aranei Clubionidae). **Arthropoda Selecta**, Muscú, **3**(1-2): 35-38.
BRIGNOLI, P. M. 1983. **A catalogue of the Araneae described between 1940 and 1981**. Manchester, Manchester University, 755p.
CODDINGTON, J. A. & LEVI, H. W. 1991. Systematics and Evolution of Spiders (Araneae). **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, California, **22**:565-592.
FORSTER, R. R. & BLEST, A. D. 1979. The spiders of New Zealand, Part V: Cycloctenidae, Gnaphosidae, Clubionidae, Linyphiidae-Mynogleninae. **Otago Mus. Bull.**, Otago, **5**:1-173.
FRANGANILLO BALBOA, P. 1930. Arácnidos de Cuba. Más Arácnidos nuevos de la Isla de Cuba. **Inst. Nacion. Invest. Cien. Habana**, Habana, **1**(1): 1-97.
—. 1935. Estudio de los arácnidos recogidos durante el verano de 1934. **Belén**, Habana, **1935** (51-52): 42-48.
—. 1936. **Los Arácnidos de Cuba hasta 1936**. Habana, Cultural, 183p.
HUBER, B. A. 1995. Genital morphology and copulatory mechanics in *Anyphaena accentuata* (Anyphaenidae) and *Clubiona pallidula* (Clubionidae: Araneae). **J. Zool. Lond.**, London, **235**: 689-702.
LEHTINEN, P. T. 1967. Classification of the Cribellate spiders and some allied families, with notes on the evolution of the suborder Araneomorphae. **Annls Zool. Fenn.**, Helsinki, **4**(3):199-468.
MELLO-LEITÃO, C. F. 1951. Arañas de Maullin, colectadas por el ingeniero Rafael Barros V. **Revta chil. Hist. nat.**, Santiago, **51-53**: 327-338.
NICOLET, H. 1849. Arácnidos. **In**: GAY, C. **Historia Física y política de Chile.**, Paris, Gay v.3, p. 319-543.
PETRUNKEVITCH, A. 1911. A Synonymic Index-Catalogue of Spiders of North, Central and South America with all Adjacent Islands, Greenland, Bermuda, West Indies, Terra del Fuego, Galapagos, etc. **Bull. Am. Mus. nat. Hist.**, New York, **29**: 1-791.
—. 1928. Systema Aranearum. **Trans. Conn. Acad. Arts Sci.**, New Haven, **29**: 1-270.
PLATNICK, N. I. 1990. Spinneret Morphology and the Phylogeny of Ground Spiders (Araneae, Gnaphosidae).

Am. Mus. Novitates, New York, (2978): 1-42.

—. 1993. A Review of the Pirate Spiders (Araneae, Mimetidae) of Chile. **Am. Mus. Novitates**, New York, (3074): 1-30.

PLATNICK, N. I. & BONALDO, A. B. 1995. On the spider genus *Hebrithele* (Araneae, Miturgidae). **J. Arachnol.**, Kansas, **23**: 13-16.

PLATNICK, N. I. & DI FRANCO, F. 1992. On the relationships of the spider genus *Cybaeodes* (Araneae, Dionycha). **Am. Mus. Novitates**, New York, (3053) :1-9.

PLATNICK, N. I. &. SHADAB, M. A. 1989. A review of the spider genus *Teminius* (Araneae, Miturgidae). **Am. Mus. Novitates**, New York, (2963): 1-12.

RAMIREZ, M. J. 1993. Revisión del género *Liparotoma* Simon, 1884 (Araneae, Anyphaenidae). **Boln Soc. Biol. Concepción**, Concepción, **64**: 195-207.

—. 1995. A phylogenetic analysis of the subfamilies of Anyphaenidae (Arachnida, Araneae). **Ent. scand.**, Copenhagen, **26**: 361-384.

ROEWER, C. F. 1954. **Katalog der Araneae von 1758 bis 1940, bzw. 1954**. Bruxelles, Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, v.2, abt.a. 923p.

SIERWALD, P. 1989. Morphology and Ontogeny of Female Copulatory Organs in American Pisauridae, with Special Reference to Homologous Features (Arachnida: Araneae). **Smithson. Contr. Zool.**, Washington, **484**: 1-24.

SIMON, E. 1864. **Histoire naturelle des Araignées (Araneides)**. Paris, Libraria Encyclopédique de Roret, 540p.

—. 1887. Arachnides. **In**: **Mission scientifique du Cap Horn, 1882-1883**. Paris t.4, 1-42p.

—. 1897. **Histoire Naturelle des Araignées.** Paris, Librairie Encyclopédique de Roret. v.2, fasc.1, 192p.

—. 1904. Étude sur les Arachnides du Chili recueillis en 1900, 1901 et 1902 par MM. C. Porter, Dr. Delfin, Barcey Wilson et Edwards. **Annls Soc. ent. Belg.**, Bruxelles, **48**: 83-114.

Recebido em 02.06.1995; aceito em 26.04.1996.

ICTIOFAUNA DO RIO GRAMAME, PARAÍBA, BRASIL

Jane Torelli[1]
Ierecê L. Rosa[1]
Takako Watanabe[1]

ABSTRACT

ICHTHYOFAUNA OF THE GRAMAME RIVER, PARAÍBA, BRAZIL. The ichthyofauna of the Gramame River, Northeast Brazil, is studied. A total of 7,932 specimens, belonging to 15 families, was collected between June, 1986 and August, 1994. The family Eleotrididae represented 65.2% of the total number of specimens; *Dormitator maculatus* (Bloch, 1790) was the most abundant species, representing 54.5% of the total number of specimens.

KEYWORDS. Gramame River, Paraíba State, Brazil, Ichthyofauna.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a fauna de peixes de água doce de diversas regiões é ainda pouco conhecida. Estudos ictiofaunísticos amplos, envolvendo toda uma bacia, são raros (GODOY, 1975; BRITSKI **et al.**, 1984; SANTOS **et al.**, 1984; BIZERRIL, 1994). Com relação à Região Nordeste, a maior parte dos trabalhos restringe-se a estudos bioecológicos de algumas espécies em ambientes distintos (AZEVEDO, 1938; MENEZES & MENEZES, 1946; CHACON & SILVA, 1971). Levantamentos ictiofaunísticos em rios costeiros nordestinos praticamente inexistem, e a maior parte das informações disponíveis, sobre os peixes daquela região, baseia-se em material do Rio São Francisco, área do Polígono das Secas e rio Parnaíba (TRAVASSOS, 1960; PAIVA, 1978; BRITSKI **et al.**, 1984; SOARES, 1987; ALMEIDA **et al.**, 1993).

O Rio Gramame foi represado em setembro de 1988, a fim de armazenar água para o abastecimento da grande João Pessoa, Paraíba. Além do impacto causado pelo represamento, vem recebendo diversos tipos de poluentes (WATANABE **et al.**, 1990). GODINHO (1993) apontou problemas advindos do barramento de rios (por exemplo,

1. Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Departamento de Sistemática e Ecologia, CEP 58059-900, João Pessoa, PB, Brasil.

através da redução da área migratória, destruição de lagoas marginais e diminuição da produtividade das águas). Com relação à sua ictiofauna, deve ser salientado que, logo após a construção da barragem, foi introduzido, nos reservatórios, o tucunaré, *Cichla* **cf.** *ocellaris*. A composição da ictiofauna do Rio Gramame era praticamente desconhecida antes do represamento. Dados publicados sobre o assunto limitam-se aos de CANNELLA & RODRIGUES (1978), sobre *Achirus achirus* Linnaeus, 1758 (identificado, no presente estudo, como *Trinectes paulistanus* Ribeiro, 1915).

Objetiva-se listar as espécies ocorrentes na bacia do Rio Gramame, incluindo dados anteriores à sua alteração, pelo represamento e pela introdução do tucunaré.

MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento da ictiofauna da Bacia do Rio Gramame foi realizado nos anos de 1986 a 1990 e 1992 a 1994. Antes do represamento foram efetuadas coletas nas seguintes localidades: Mituassu, município do Conde (34º50'30"W, 7º14'S); Rio Mamuaba, Alhandra (34º58'10"W, 7º16'20"S); Rio Gramame, Alhandra (34º58'W, 7º17'S). Após o represamento, as coletas foram realizadas em:canal do sangradouro da barragem do Rio Gramame, Alhandra (34º57'05"W, 7º16'05"S); canal de ligação entre as barragens dos rios Gramame e Mamuaba, Alhandra (34º57'30"W, 7º17'S); Mituassu, município do Conde (34º50'30"W, 7º14'S) e reservatório da barragem do Rio Gramame, Alhandra (34º58'W, 7º17'30"S; 34º59'W, 7º18'05"S) (fig. 1). Foram utilizadas uma tarrafa (malha 2,0 cm entrenós), dois puçás (malhas 1,0 e 1,5 cm entrenós), duas redes de espera (malhas 1,5 e 6,0 cm entrenós), duas redes de arrasto (malhas 4,0 e 6,0 cm entrenós) e doze covos. Foram obtidos exemplares de pescadores locais. Lotes de todas as espécies coletadas encontram-se depositados na coleção ictiológica da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa.

As identificações foram feitas com base em BRITSKI **et al.** (1984), exceto para *Synbranchus marmoratus*, identificado com base em ROSEN & RUMNEY (1972) e para os representantes das famílias Eleotrididae, Gobiidae, Elopidae e Centropomidae, identificados de acordo com FIGUEIREDO & MENEZES (1978, 1980) e MENEZES & FIGUEIREDO (1985). *Prochilodus brevis* foi identificada por Ricardo M. C. Castro (Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto), *Cichla* **cf.** *ocellaris* por Heraldo Britski (Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo), *Astyanax* **aff.** *bimaculatus* por Valdener Garutti (Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto) e *Hoplias* **aff.** *malabaricus* por Oswaldo Oyakawa (Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo). A variação de comprimento (tab. 1) refere-se ao comprimento padrão, exceto para *Synbranchus marmoratus*, cuja variação refere-se ao comprimento total.

Caracterização da área de estudo. O Rio Gramame nasce na localidade de Oratório, ao norte de Pedras de Fogo, Paraíba, município limite com o Estado de Pernambuco. Atravessa o distrito industrial de João Pessoa e deságua no oceano Atlântico ao sul de Barreiras de Jacarapé. A maior parte do seu curso assenta-se sobre sedimentos do grupo Barreiras, de origem Terciária e aluviões, coberturas arenosas, coluviões e areia branca do Quaternário. A bacia do Rio Gramame possui dois afluentes principais: os rios Mumbaba e Mamuaba, ambos à margem esquerda (WATANABE **et al.**, 1990) e perfaz uma área de 460 km^2. Duas barragens foram construídas, uma sobre o próprio Rio Gramame e outra sobre o Rio Mamuaba (fig. 1).

No Rio Gramame, existe um gradiente horizontal acentuado nas concentrações de oxigênio dissolvido, demanda bioquímica de oxigênio e nutrientes inorgânicos. Este rio apresenta-se termicamente homogêneo, com uma amplitude máxima de variação de 2,0ºC, ocorrida durante fevereiro. Com relação à quantidade de oxigênio dissolvido, esta é influenciada pelos dejetos industriais lançados ao rio. Na localidade Mituassu, de onde provém parte do material estudado, há registros de condições próximas de anoxia (WATANABE **et al.**, 1990). O Rio Gramame faz parte da região das bacias costeiras do Nordeste brasileiro, uma das três áreas distintas da província zoogeográfica do Leste brasileiro (**sensu** GÉRY, 1969).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados para o Rio Gramame 15 famílias, 22 gêneros e 22 espécies, sendo uma delas introduzida (tab. 1). A inexistência da levantamentos ictiofaunísticos nos rios costeiros nordestinos e a conseqüente falta de estimativas de números de espé-



Fig. 1. Pontos de coleta na bacia do Rio Gramame, Brasil. 1. Mituassu, Conde; 2. Rio Mamuaba, antes do represamento, Alhandra; 3. Rio Gramame, antes do represamento; 4. Canal do sangradouro da barragem do Rio Gramame, Alhandra; 5. Canal de ligação entre as barragens dos rios Mamuaba e Gramame, Alhandra; 6. Reservatório da barragem do Rio Gramame, Alhandra.

cies nesses ambientes dificultam a comparação dos resultados obtidos para o Rio Gramame, com os de outras localidades. Além disso, comparações entre a composição específica da área estudada e a de outras bacias apresentam dificuldades, uma vez que várias das espécies nominais citadas para o nordeste brasileiro, como parte de uma distribuição mais ampla na América do Sul (**e.g.**, *Hoplias malabaricus*, *Synbranchus*

Tabela I. Número de espécimes e variação do comprimento dos peixes do Rio Gramame, Paraíba, de 1986 a 1990 e 1992 a 1994. 1. Mituassu, Conde; 2. rio Mamuaba, Alhandra; 3. Rio Gramame, antes do represamento; 4. canal do sangradouro da barragem do rio Gramame; 5. canal de ligação entre as barragens dos rios Mamuaba e Gramame, Alhandra; 6. reservatório da barragem do rio Gramame, Alhandra. * Espécie introduzida.

Táxon	Comprimento (cm)	N	Local de Coleta 1	2	3	4	5	6
Elopiformes								
Megalopidae								
Megalops atlanticus (Valenciennes, 1846)	26,4	1	-	-	-	-	-	1
Characiformes								
Characidae								
Astyanax aff. *bimaculatus* (Linnaeus, 1758)	2,3-9,0	556	295	84	66	-	84	27
Curimatidae								
Curimata sp.	2,5-4,5	329	329	-	-	-	-	-
Prochilodontidae								
Prochilodus brevis (Steindachner, 1874)	6,4-37,5	160	64	-	1	-	-	95
Erythrinidae								
Hoplias aff. *malabaricus* (Bloch, 1794)	6,5-17,0	218	100	5	10	-	1	102
Erythrinus erythrinus (Block & Schneider, 1858)	4,5-11,9	130	103	19	8	-	-	-
Siluriformes								
Callichthyidae								
Callichthys callichthys (Linnaeus, 1758)	7,8-16,8	13	13	-	-	-	-	-
Hoplosternum thoracatum (Valenciennes, 1840)	6,0-12,5	31	29	-	-	-	-	2
Loricariidae								
Hypostomus sp.	8,2-16,4	30	19	1	-	-	-	10
Pimelodidae								
Rhamdia quelen (Quoy & Gaimard, 1824)	10,0-17,6	12	9	-	-	-	-	3
Gymnotiformes								
Gymnotidae								
Gymnotus carapo (Linnaeus, 1758)	15,8-26,4	53	46	2	-	-	-	5
Cyprinodontiformes								
Poeciliidae								
Poecilia vivipara Schneider, 1801	2,3-4,0	119	75	5	-	-	-	39
Synbranchiformes								
Synbranchidae								
Synbranchus marmoratus Bloch, 1790	18,5-57,0	384	328	-	-	-	-	56
Perciformes								
Centropomidae								
Centropomus undecimalis (Bloch, 1792)	10,0-15,0	6	4	-	-	2	-	-
Cichlidae								
Cichlasoma bimaculatus (Linnaeus, 1758)	3,2-11,7	138	115	3	15	2	-	3
Crenicichla lepidota Heckel, 1840	4,5-17,0	118	26	9	15	-	-	68
Geophagus brasiliensis (Quoy & Gaimard, 1824)	4,1-16,7	51	12	-	1	-	2	36
Cichla cf. *ocellaris* (Bloch & Schneider, 1801)*	3,4-36,1	403	-	-	-	-	-	403
Eleotrididae								
Dormitator maculatus (Bloch, 1790)	2,2-10,1	4327	4319	8	-	-	-	-
Guavina guavina (Valenciennes, 1837)	5,8-11,7	30	30	-	-	-	-	-
Eleotris pisonis (Gmelin, 1789)	2,9-12,6	818	818	-	-	-	-	-
Gobiidae								
Awaous tajasica (Lichtenstein, 1822)	8,9-13,1	5	-	-	-	-	-	5

marmoratus, *Astyanax bimaculatus*), podem representar complexos de espécies e precisam ser melhor delimitadas.

PAIVA (1978) mencionou que, na região dos rios periódicos do Nordeste, de um modo geral, pode-se encontrar, em cada sistema hidrográfico, de 10 a 20 espécies de peixes, e que, em conjunto, existem aproximadamente 50 espécies. O número de espécies encontradas no rio Gramame aproxima-se daquele número; porém, há diferenças quanto a composição da ictiofauna. Entre os táxons identificados por PAIVA (**op. cit.**), como predominantes nos rios periódicos nordestinos, apenas três espécies (*Poecilia vivipara*, *Synbranchus marmoratus* e *Hoplias malabaricus*), cinco gêneros (*Curimata*, *Rhamdia*, *Hypostomus*, *Prochilodus* e *Astyanax*) e uma família (Cichlidae) estão representados no Rio Gramame.

BIZERRIL (1994) listou 285 espécies de peixes para os rios do Leste brasileiro, na área compreendida entre a desembocadura do Rio São Francisco e o extremo sul de Santa Catarina, das quais oito ocorrem no Rio Gramame, como parte de uma distribuição mais ampla na América do Sul (*Hoplias malabaricus*, *Astyanax bimaculatus*, *Callichthys callichthys*, *Hoplosternum thoracatum*, *Gymnotus carapo*, *Poecilia vivipara*, *Synbranchus marmoratus* e *Geophagus brasiliensis*) e duas (*Prochilodus brevis* e *Rhamdia quelen*) têm distribuição geográfica mais restrita. *P. brevis*, citada apenas para o estado da Bahia, teve sua distribuição geográfica estendida para os "rios costeiros de porte pequeno a médio do Nordeste do Brasil" por CASTRO (1990).

Observou-se, na localidade Mituassu, uma predominância da família Eleotrididae, durante praticamente todos os meses de coleta. *Dormitator maculatus*, *Eleotris pisonis* e *Guavina guavina* perfizeram 65,2% do total de exemplares coletados. Dentre estas espécies, *Dormitator maculatus* foi a mais abundante, representando 54,5% do total de espécimes obtidos.

MENEZES & FIGUEIREDO (1985) mencionaram que peixes da família Eleotrididae habitam o baixo curso dos rios, sempre nas proximidades do mar. A dominância de *Dormitator maculatus* e a ocorrência de *Eleotris pisonis* e *Guavina guavina*, exclusivamente em Mituassu, podem estar associadas a sua tolerância à influência de uma cunha salina que penetra na porção inferior da coluna d'água daquela localidade, durante a maré alta.

Na barragem do rio Gramame, a espécie dominante foi *Cichla* **cf.** *ocellaris*, que representou 47,4% do material obtido naquele ambiente. Essa espécie chegou a representar 90% do material ictiológico capturado em algumas das coletas e já se encontra disseminada na bacia do rio Gramame, sendo conhecida vulgarmente na área como "tapunaré". GODINHO (1993) menciona que o acompanhamento da pesca profissional, em açudes nordestinos durante 30 anos, revelou que o tucunaré tornou-se responsável por 15 a 35% da produção pesqueira daqueles ambientes, evidenciando sua capacidade de proliferação em represas. Mencionou ainda que na represa de Três Marias, a primeira pesca científica do tucunaré ocorreu em 1984, e que, entre julho de 1985 e junho de 1987, a participação dessa espécie na pesca aumentou em 600%.

Com relação às espécies de pequeno porte, *Poecilia vivipara* e *Astyanax* **aff.** *bimaculatus*, observou-se a sua quase total ausência nas coletas efetuadas na barragem do rio Gramame em 1993-1994, o mesmo acontecendo com *Erythrinus erythrinus*. A diminuição dessas populações talvez esteja associada à presença do tucunaré, pois, como

observado por SANTOS **et al.** (1994), a introdução do tucunaré e da corvina no reservatório de Marimbondo (Minas Gerais) pode ter contribuído para uma redução da população de peixes de pequeno porte naquele ambiente.

CANNELLA & RODRIGUES (1978) registraram a presença das famílias Characidae, Poeciliidae, Synbranchidae, Centropomidae, Gobiidae e Achiridae no Rio Gramame, localidade Mituassu: observaram peixes "flutuando e/ou nadando na superfície da água", fato que associaram à poluição daquele ambiente. Das famílias citadas, apenas Achiridae não havia sido encontrada no período analisado neste estudo. Entretanto, em maio de 1995, nove exemplares de *Trinectes paulistanus* foram capturados por pescadores na localidade Mituassu.

WATANABE **et al.** (1990) concluíram que o Rio Gramame vem sofrendo um rápido processo de degradação ambiental, principalmente em função da poluição industrial que vem progressivamente se agravando; indicaram que os valores médios de oxigênio dissolvido na água diminuíram de 7,82 para 2,02 mg/l, de novembro de 1976 a janeiro de 1988. Além disso, de 1976 a 1987, os valores médios da demanda bioquímica de oxigênio aumentaram substancialmente naquela localidade (2,40 - 8, 8,38 mgO_2/l). Mencionaram ainda as freqüentes queixas dos pescadores, com relação à diminuição do pescado no Rio Gramame, principalmente no período de estiagem, quando o volume do rio diminui e os efeitos da poluição se intensificam.

Segundo BEZERRA-SILVA (1980), o represamento de um rio altera o seu regime fluvial, impedindo a migração dos peixes reofílicos. A destruição de alagadiços e lagoas marginais pode acarretar a diminuição do estoque de espécies de valor econômico e predominância de outras, ou até mesmo o desaparecimento de algumas delas. No caso da represa do Rio Gramame, a curimatã, *Prochilodus brevis*, vem sendo impedida de efetuar migração Rio acima durante a reprodução. Os indivíduos atingem o canal do sangradouro da barragem, mas não conseguem atingir o reservatório, chocando-se contra a parede do sangradouro (Romildo R. Soares, comunicação pessoal). A barragem do rio Gramame não dispõe de mecanismos visando auxiliar a migração da espécie.

Agradecimentos. Ao Dr. Ricardo de Souza Rosa, Universidade Federal da Paraíba, pelo auxílio na identificação de material e pela leitura crítica do manuscrito; ao Dr. Heraldo Britski, Museu de Zoologia, USP; ao Dr. Ricardo Macedo C. Castro, USP, Ribeirão Preto. Aos ictiólogos que forneceram informações ainda não publicadas acerca dos táxons por eles estudados: Ms. Oswaldo Oyakawa, Museu de Zoologia, USP; Dr. Valdener Garutti, Universidade Estadual Paulista, São José do Rio Preto e Sandra Favorito-Amorim, Museu de Zoologia, USP. Ao Dr. José Lima de Figueiredo, por várias informações prestadas ao longo da elaboração do manuscrito. Ao Núcleo de Estudos e Pesquisa de Recursos do Mar, UFPB, pelo empréstimo do barco e pela ajuda na confecção do mapa da área estudada. Aos pescadores do rio Gramame (Geneton, Otávio, Pete e Manuel) e aos alunos do Laboratório de Ictiologia da UFPB (Elvio, Petrúcio e Romildo) pela ajuda na obtenção do material ictiológico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, R. G., SOARES, H. S.& EUFRÁSIO, M. M. 1993. **Lagoa do Piató: Peixes e Pesca.** UFRN, CCHLA, Natal, Coleção Humanas Letras. 84p.

AZEVEDO, P. 1938. O cascudo dos açudes nordestinos *Plecostomus plecostomus*. **Archos Inst. biol.**, São Paulo, **9** (20):211-225.

BEZERRA-SILVA, J. W. 1980. **Recursos pesqueiros de águas interiores do Brasil especialmente do Nordeste.** Fortaleza, MINTER/DNOCS. 58p.

BIZERRIL, C. R. S. F. 1984. Análise taxonômica e biogeográfica da ictiofauna de água doce do Leste brasileiro. **Acta Biol. Leopoldensia**, São Leopoldo, **16** (1): 51-80.

BRITSKI, H. A.; SATO, Y. & ROSA, A.B. S. 1984. **Manual de identificação de peixes da região de Três Marias (com chaves de identificação para os peixes da Bacia do São Francisco)**. Brasília, Câmara dos Deputados/CODEVASF. 143p.

CANNELLA, G. & RODRIGUES, M.M. 1978. Contribuição ictiológica sobre a fauna continental. I. Estudos sobre *Achirus achirus* (Linné, 1758). (Pisces, Soleidae). **Revta Nordest. Biol.**, João Pessoa, **1** (1):89-95.

CASTRO, R. M. C. 1990. **Revisão taxonômica da família Prochilodontidae (Ostariophysi, Characiformes)**. 293p. ,Tese de doutorado, Universidade de São Paulo, São Paulo. [Não publicada].

CHACON, J. O. & SILVA, J. I. B. 1971. Alimentação da pescada do Piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel). **Bolm Cear. Agron.**, Fortaleza, **12**: 41-44.

FIGUEIREDO, J. L. & MENEZES, N. A. 1978. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. II. Teleostei (1).** São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 110p.

__. 1980. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. III. Teleostei (2).** São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 90 p.

GÉRY, J. 1969. The freshwater fishes of South America. **In**: FITKAU, E. J. **et al.** eds. **Biogeography and Ecology in South America,** Hague, W. Junk.v.2, p. 828-848.

GODINHO, A. L. 1993. E os peixes de Minas em 2010? **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, **16** (91) : 44-48.

GODOY, M. P. de. 1975. **Peixes do Brasil: Subordem Characoidei**. Piracicaba, Ed. Franciscana, v. 1-3.

MENEZES, N. A. & FIGUEIREDO, J. L. 1985. **Manual de peixes marinhos do Sudeste do Brasil. V. Teleostei (4)**. São Paulo, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, 105p.

MENEZES, R. S. & MENEZES, M. F. 1946. Notas sobre o regime alimentar de algumas espécies ictiológicas da água doce do Nordeste. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **6**(4):537-542.

PAIVA, M. P. A. 1978. Ictiofauna e as grandes represas brasileiras. **Revta DAE., SABESP**, São Paulo, **38** (116):49-56.

ROSEN, D. E. & RUMNEY, S. 1972. Evidence of a second species of *Synbranchus* (Pisces, Teleostei) in South America. **Am. Mus. Novit.**, New York, (2497): 1-45.

SANTOS, G. M.; JEGU, M. & MERONA, B. 1984. **Catálogo de peixes comerciais do baixo rio Tocantins.** Manaus, ELETRONORTE/CNPq-INPA. 83p.

SANTOS, G. B.; MAIA-BARBOSA, P. M.; VIEIRA, F. & LÓPEZ, M. C. 1994. Fish and zooplancton comunity structure in reservoirs of southeastern Brazil: Effects of the introduction of exotic predatory fish. **In**: PINTO-COELHO, R. M.; GIANI, A. & VON SPERLING, E., eds. **Ecology and human impact on lakes and reservoirs in Minas Gerais with special reference to future development and management strategies.** Belo Horizonte, SEGRAC. 115-132p.

SOARES, R.R. 1987. Dados preliminares sobre a composição da ictiofauna do Rio Parnaíba. **An. Soc. Nordest. Zool.** Teresina, **1**(1): 167-171.

TRAVASSOS, H. 1960. Catálogo dos peixes do Vale do São Francisco. **Bolm Cear. Agron.**, Fortaleza, **1** : 1-66.

WATANABE, T.; LIMA, M.A.M.; MACHADO, V.M.N. & PAZ, R.J. 1990. Caracterização limnológica do Rio Gramame, João Pessoa, PB, Brasil: variáveis ambientais. **Acta Limnol. Brasil.**, São Carlos, **3**: 363-389.

Recebido em 24.07.1995; aceito em 30.05.1996.

EL GÉNERO *SELENOPS* (ARANEAE, SELENOPIDAE) EN AMÉRICA DEL SUR: DESCRIPCIÓN DE NUEVAS ESPECIES

José Antonio Corronca[1]

ABSTRACT

THE GENUS *SELENOPS* (ARANEAE, SELENOPIDAE) FROM SOUTH AMERICA: DESCRIPTION OF NEW SPECIES. *Selenops levii* sp. n., *S. manzanoae* sp. n. and *S. ximenae* sp. n., from Brazil and *S. peraltae* sp. n. endemic to Bolivia are described and illustrated.

KEYWORDS. Araneae, *Selenops*, new species, Brazil, Bolivia.

INTRODUCCIÓN

MUMA (1953) revisó los *Selenops* de América del Norte, Central e Indias Occidentales. Para América del Sur se describieron 23 especies, algunas en base a ejemplares subadultos, y se hicieron revisiones para Brasil (MELLO-LEITÃO, 1918;1929; DUARTE, 1978) y Argentina (BIRABÉN, 1953). En la revisión de los *Selenops* sudamericanos (CORRONCA, 1995a, b, 1996a) se establecen varias sinonimias y se encontraron algunas especies nuevas (CORRONCA, 1996 b, c, 1927). En este trabajo se describe *Selenops peraltae* sp. n. endémica de Bolivia que habita en la zona de yungas (selvas de montañas) y tres nuevas especies endémicas del Brasil, *S. levii, S. manzanoae* y *S. ximenae,* elevándose de esta manera a 14 el número de selenópidos brasileños.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se contó con ejemplares de las siguientes colecciones: AMNH, American Museum of Natural History, New York (N. Platnick); CAS, California Academy of Sciences, San Francisco (C. Griswold; D. Ubick); MCN, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (E. H. Buckup); MNRJ, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (A. T. da Costa); MZSP, Museu de Zoología, Universidade de São Paulo, São Paulo (J. L. M. Leme); ZMB, Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität, Berlín (M. Moritz).

1. Fundación Miguel Lillo. INSUE-Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Miguel Lillo 251, (4000) San Miguel de Tucumán, Tucumán, Argentina. (Becario CONICET).

Las medidas se dan en milímetros. Palpos y epiginos fueron disecados y aclarados con ácido láctico al 95% a baño de María por 20 minutos. Las abreviaturas utilizadas son: AA, ancho del abdomen; AC, ancho del cefalotórax; AE, ancho del esternón; AL, ancho del labio; d, dorsal; Fe, fémur; LA, longitud del abdomen; LC, longitud del cefalotórax; LE, longitud del esternón; LL, largo del labio; LT, longitud total; Mt, metatarso; OLA, ojos laterales anteriores; OLP, ojos laterales posteriores; OMA, ojos medianos anteriores; OMP, ojos medianos posteriores; Pat+Ti, patela+tibia; p, prolateral; r, retrolateral; Ta, tarso y v, ventral.

Selenops levii sp. n.

(Figs. 1, 2)

Material tipo. Holotipo♀, Fazenda Matiapã, Camacan, Bahia, 16.X.1979, J. S. Santos col. (MCN 10857).

Etimología. El nombre de la especie es un patronímico en honor al Dr. Herbert W. Levi.

Diagnosis. Se diferencia de los restantes selenópidos por presentar el lóbulo medio del epigino subrectangular, pequeño, 4 veces más ancho que largo (fig. 1) y espermatecas grandes con lumen de 3 espiras (fig. 2). Por la forma del epigino *S. levii* se asemeja a *S. rapax* Mello-Leitão, 1929, (CORRONCA, 1997) pero diferenciándose por la relación ancho-largo del lóbulo medio, al igual que la distancia entre los lóbulos laterales del epigino.

Holotipo ♀. Cefalotórax pardo, con pubescencia blanquecina, parda y algunos pelos negros setiformes dispersos. Región cefálica más oscura que la torácica. Detrás de los OMA, 2 bandas pardas oscuras rodean una zona triangular de pelos blancos. Segmento basal del quelícero pardo-amarillento con mancha grisácea en forma de U. Esternón pardo-amarillento con reborde poco marcado. Labio y enditos pardos, anteriormente amarillentos. Abdomen pardo con manchas castañas, pubescencia dorada, parda y con largos pelos castaños. Laterales del abdomen, desde la porción media con mancha triangular castaña oscura. Vientre pardo-amarillento con pubescencia dorada. Patas pardo-amarillentas, con manchas grises: Ti I y III, 2 manchas p; Ti II y IV, 3 manchas p, una proximal y 2 medias. Mt I, oscuro en la porción dorsal-proximal; Mt II-IV, 2 manchas p; Mt III y IV, además con una delgada banda oscura v, longitudinal. Ta I-IV oscuros, distalmente con una mancha v, negra; Ta II y IV, además con 2 líneas v, negras. Palpos amarillentos, extremo del tarso gris con mechones de pelos blancos. Genitalia: epigino y vulva (figs. 1, 2).

Medidas. LT 9,8; LC 4,6; AC 5,0; LA 5,2; AA 3,8; LL 0,8; AL 0,9; LE 2,1; AE 2,1. Ojos: OMA 0,23; OLA 0,15; OMP 0,23; OLP 0,33. Distancias: OMA-OMA 0,23; OMA-OLA 0,45; OMA-OMP 0,13; OMA-OLP 0,75; OMP-OMP 0,88; OMP-OLP 0,50; OLP-OLA 0,40; OLP-OLP 1,93; OLA-OLA 1,63. Patas: 3421. Largo I/II/III/IV: Fe 4,3/5,0/5,5/5,5; Pat +Ti 5,6/6,0/5,8/5,6; Mt 3,4/3,4/3,6/3,6; Ta 1,4/1,4/1,4/1,4. Total: 14,7/15,8/16,3/16,1. Quetotaxia: Pata I: Fe p1-1-0, d1-1-1; Ti v2-2-2; Mt v2-2-0; II: Fe d1-1-1; Ti v2-2-2; Mt v2-2-0; III: Fe d1-1-1; Ti v0-1-0; Mt v1-1-0; IV: Fe d1-1-1; Ti v1-1-0; Mt v1-1-0.

Material examinado. BRASIL. **Bahia**: 2♀, 6 inmaduros, (sin fecha ni dato de colector) (MNRJ).

Selenops manzanoae sp. n.

(Figs. 3, 4)

Material tipo. Holotipo ♀, Teresópolis, Rio de Janeiro, Brasil, (sin fecha ni dato de colector) (ZMB).

Etimología. Dedico esta especie a la Lic. Adriana Manzano.

Diagnosis. *Selenops manzanoae* se diferencia facilmente de los demás selenópidos por la forma del pequeño lóbulo medio del epigino, el tamaño de los lóbulos laterales (fig. 3) y por la forma de las espermatecas (fig. 4).

Holotipo ♀. Cefalotórax castaño rojizo claro, pubescencia blanca con abundantes pelos castaños y setiformes dispersos especialmente sobre los surcos laterales. Región cefálica castana clara, con abundantes pelos blancos que cubren gran parte de los ojos. Detrás de los OMP, un área triangular de pelos blancos, entre ésta y los surcos cervicales se delimita un área castaña en forma de V. Parte posterior del cefalotórax con una mancha circular media y 2 laterales de color gris claro. Esternón pardo con reborde castaño. Labio y enditos castaños, aclarándose anteriormente. Segmento basal del quelícero con pubescencia blancuzca y castaña; oscuro lateralmente y extremo distal con mancha gris en forma de W. Abdomen pardo con larga pubescencia dorada y zonas castañas. Anteriormente, en la línea media con una mancha pentagonal castaña, posteriormente una zona clara y una banda oscura, subtriangular. Laterales del abdomen oscuros desde la mitad posterior, extremo con banda castaña oscura que rodea el tubérculo anal pero nó las hileras. Vientre pardo, hileras manchadas lateralmente de negro. Patas castañas, manchadas, con abundante pubescencia castaña y blanca; Fe I y III, 3 manchas p; Fe II y IV, 4 p, 2 d, una pequeña y otra distal en forma de V. Ti I, 2 manchas p, Ti II-IV, 2 p y 1 pequeña mancha d, proximal. Mt I-II, variegado con pelos blancos, castaños y negros; Mt III-IV, 2 manchas p, una proximal y otra distal. Ta I, con una manchita r; Ta II-IV, 2 manchas p y 2 r. Palpo castaño, oscuro distalmente y con pequeñas manchas grises laterales en la tibia y tarso. Genitalia: epigino y vulva como en figs. 3, 4.

Medidas. LT 7,9; LC 3,9; AC 4,9; LA 4,1; AA 4,2; LL 0,6; AL 0,8; LE 2,1; AE 2,3. Ojos: OMA 0,18; OLA 0,13; OMP 0,23; OLP 0,28. Distancias: OMA-OMA 0,30; OMA-OLA 0,50; OMA-OMP 0,18; OMA-OLP 0,78; OMP-OMP 0,93; OMP-OLP 0,35; OLP-OLA 0,38; OLP-OLP 2,05; OLA-OLA 1,75. Patas: 3241. Largo I/II/III/IV: Fe 4,0/5,0/5,3/4,8; Pat+Ti 5,2/6,0/6,0/5,1; Mt 2,7/3,1/3,2/3,1; Ta 1,2/1,3/1,2/1,2. Total: 13,1/15,4/15,7/14,2. Quetotaxia: Pata I: Fe p1-1-0, d1-1-1; Ti v2-2-2; Mt v2-2-0; II: Fe d1-1-1; Ti v2-2-2; Mt v2-2-0; III: Fe d1-1-1; Ti v1-0-0; Mt v1-0-0; IV: Fe d1-1-1; Ti v1-0-0; Mt v0-0-0.

Material examinado. BRASIL. **Paraná**: Curitiba (25 km NE), 1 ♀, 14.IV.1964, E. Ross col. (CAS).

Selenops ximenae sp. n.

(Figs. 5, 6)

Material tipo. Holotipo ♀, Brasília, Distrito Federal, Brasil, 29.VII.1973, W. Lourenço col. (MCN 13495).

Etimología. Dedico esta especie a Andrea Ximena González Reyes.

Diagnosis. *Selenops ximenae* se parece a *S. hebraicus* Mello-Leitão, 1945 (ver BIRABÉN, 1953:111, fig. 9) por el aspecto general del epigino pero se distingue por la

forma del lóbulo medio; lóbulos laterales del epigino no unidos en la línea media (fig. 5), y las espermatecas sigmoideas (fig. 6).

Holotipo ♀. Cefalotórax castaño claro, pubescencia blancuzca, larga y con finos pelos castaños esparcidos. Surco dorsal triangular, cervicales marcados y más oscuros que la región cefálica. Detrás de los OMA, con zona triangular oscura. Esternón pardo con reborde castaño rojizo. Labio y enditos castaños rojizos, anteriormente amarillentos. Segmento basal del quelícero castaño rojizo. Abdomen blancuzco con manchas irregulares gris claras, región media del abdomen con banda transversal castaña clara. Porción terminal del abdomen con franja transversa gris oscura y con pequeños puntos blancos que no rodean a las hileras. Laterales del abdomen con puntitos gris claros que aumentan en número y coloración posteriormente. Vientre blancuzco con cortos pelos pardos, hileras amarillentas. Patas castañas, tarsos y metatarsos gris oscuros. Fémures y tibias cubiertas por largos pelos blanquecinos. Palpo castaño con el extremo del tarso rojizo. Genitalia: epigino y vulva como en figs. 5, 6.

Medidas. LT 15,5; LC 4,9; AC 5,9; LA 10,6; AA 8,3; LL 1,0; AL 1,1; LE 2,8; AE 2,6. Ojos: OMA 0,25; OLA 0,15; OMP 0,25; OLP 0,38. Distancias: OMA-OMA 0,38; OMA-OLA 0,68; OMA-OMP 0,18; OMA-OLP 0,93; OMP-OMP 1,13; OMP-OLP 0,45; OMP-OLA 0,93; OLP-OLP 2,58; OLA-OLA 2,18. Patas: 2314. Largo I/II/III/IV: Fe 5,3/6,2/6,6/5,8; Pat+Ti 6,6/7,5/7,2/6,0; Mt 4,0/4,7/4,2/3,5; Ta 1,4/1,6/1,5/1,5. Total: 17,3/20,0/19,5/16,8. Quetotaxia: Pata I: Fe p1-0-0, d1-1-1, r0-0-1; Ti v2-2-2; Mt v2-2-0; II: Fe d1-1-1; Ti v2-2-2; Mt v2-2-0; III: Fe d1-1-1; Ti v1-1-0; Mt v1-1-0; IV: Fe d1-1-1; Ti v1-1-0; Mt v1-1-0.

Material examinado. BRASIL. **São Paulo**: Rio Claro, 1 ♀, XII.1942, J. D. Pereira col. (MZSP E5540); São Paulo, 1 ♀, A. Zappei col. (MZSP 10264).

Selenops peraltae sp. n.

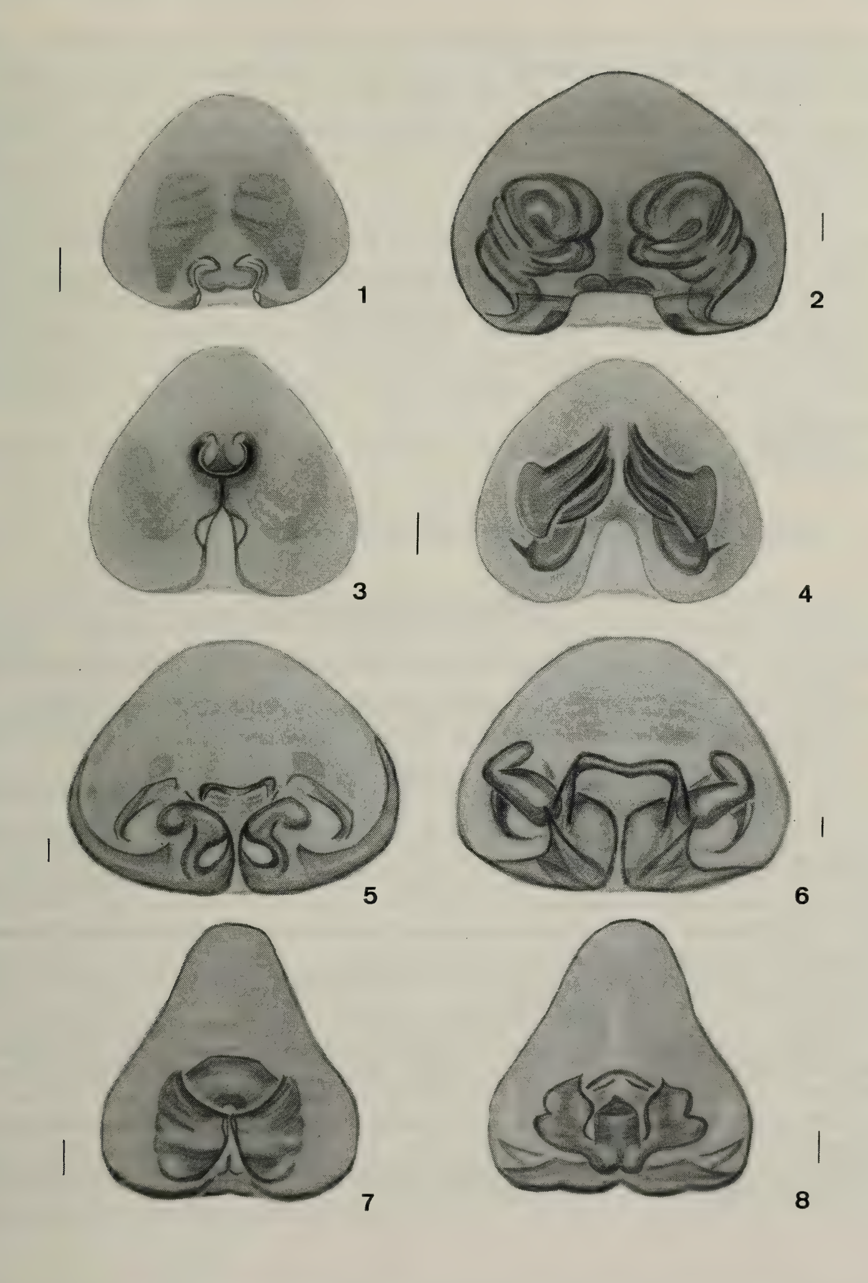
(Figs 7, 8)

Material tipo. Holotipo ♀, Guanay, Provincia de Larecaja, N de La Paz, Bolivia, 22.VIII.1989, L. E. Peña col. (AMNH).

Etimología. Dedico esta especie a la Lic. Marcela Peralta.

Diagnosis. *Selenops peraltae* comparte con *S. cocheleti* Simon, 1880, la presencia de epigino con lóbulo medio transversal y los lóbulos laterales bien desarrollados, pero se diferencia por el epigino más largo que ancho, la forma del lóbulo medio (fig. 7), de las espermatecas (fig. 8) y también por las manchas grises de las patas y del cefalotórax.

Holotipo ♀. Cefalotórax pardo con surco dorsal alargado que forma, posteriormente, una mancha gris romboidal. Laterales a los OMP, 2 bandas longitudinales paralelas grises oscuras, de bordes irregulares, acompañan al surco cervical. Posterior a los OMA, una mancha triangular alargada y en la región postero-externa a los OLP, una mancha triangular gris. Esternón amarillento con pequeño reborde pardo claro. Labio y enditos pardos, aclarándose anteriormente. Segmento basal del quelícero pardo con mancha gris en forma de U, extremo distal amarillento. Abdomen pardo-amarillento, pubescencia parda. Laterales del abdomen con pequeños puntitos grisáceos, aumentando de tamaño posteriormente y formando una banda oscura que rodea el tubérculo anal amarillento. Vientre amarillento, hileras manchadas de gris lateralmente. Patas pardo-amarillento, manchadas de gris, Ti I y II, 1 mancha p, proximal y 4 puntos p, negros, medios; Ti III, 2



Figs. 1 - 8. *Selenops levii* sp. n.: 1, epigino, ventral; 2, dorsal. *S. manzanoae* sp. n.: 3, epigino, ventral; 4, dorsal. *S. ximenae* sp. n.: 5, epigino, ventral; 6, dorsal. *S. peraltae* sp. n.: 7, epigino, ventral; 8, dorsal. Barras: 0,2 mm.

pequeñas manchas p, proximales y algunos puntos oscuros; Ti IV, 2 manchas p, una proximal y otra media, dorsalmente una banda gris longitudinal, de bordes irregulares, desde la patela hasta el tarso. Mt I-III pardo; Mt IV, con banda dorsal formada por 8 manchas grises proximales y otras más pequeñas y claras a los lados; Ta oscuros cerca de la articulación con los Mt. Palpo amarillento, extremo del tarso pardo. Genitalia: epigino y vulva como en figs. 7-8.

Medidas. LT 8,0; LC 2,9; AC 3,1; LA 5,1; AA 3,3; LL 0,6; AL 0,6; LE 1,8; AE 1,5. Ojos: OMA 0,15; OLA 0,13; OMP 0,20; OLP 0,25. Distancias: OMA-OMA 0,18; OMA-OLA 0,33; OMA-OMP 0,10; OMA-OLP 0,60; OMP-OMP 0,63; OMP-OLP 0,25; OLP-OLA 0,25; OLP-OLP 1,45; OLA-OLA 1,18. Patas: 2341. Largo I/II/III/IV: Fe 5,9/7,2/7,2/7,0; Pat+Ti 7,2/8,1/7,6/6,9; Mt 3,4/3,8/3,8/3,9; Ta 1,8/2,0/2,0/1,70. Total: 18,3/21,1/20,6/19,5. Quetotaxia: Pata I: Fe p1-1-0, d1-1-1; Ti v2-2-2; Mt v2-2-0; II: Fe d1-1-1, r0-0-1; Ti v2-2-2; Mt v2-2-0; III: Fe d1-1-1; Ti v1-1-0; Mt v1-1-0; IV: Fe d1-1-1; Ti v1-1-0; Mt v1-1-0.

Material examinado. BOLIVIA: **La Paz**, Provincia de Larecaja (yungas), Mapiri, 1 ♀, 11.VIII.1989, L. E. Peña col. (AMNH).

Agradecimientos. A los curadores de los museos por el préstamo del material.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BIRABÉN, M. 1953. Selenópidos Argentinos (Araneae). **Publnes Misión Estud. Patol. reg. argent.**, Jujuy, **24**(83-84): 103-113.

CORRONCA, J. A. 1995a. **Contribución al conocimiento del género *Selenops* Latreille, 1819 (Araneae, Selenopidae), en América del Sur.** 199 f. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán. (No publicada).

___. 1995b. Redescripción de *Selenops maranhensis* Mello-Leitão, 1918 (Araneae, Selenopidae). **Neotropica**, La Plata, **41**(105-106): 89-92.

___ . 1996a. Catálogo de las especies de la familia Selenopidae Simon, 1887 (Araneae). **Acta Zool. Lilloana**,Tucumán, **43** (2):393-409.

___. 1996b. Dos nuevas especies sudamericanas de *Selenops* Latreille, 1819 (Araneae, Selenopidae). **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (81):107-112.

___ . 1996c. Three new species of *Selenops* (Araneae, Selenopidae) from northern Brazil. **Journal of Arachnology**, Indianapolis, **24** (1):68-71.

___. 1997. Revisión del género *Selenops* Latreille (Araneae, Selenopidae), para la República Argentina. **Acta Zool. Lilloana,**Tucumán, **44**: (en prensa).

DUARTE, P. F. L. 1978. **O gênero *Selenops* Dufour in Latreille, 1819, no Brasil (Araneae-Selenopidae)**. 71 f. Dissertação Mestrado, Zool., Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro. (No publicada).

MELLO-LEITÂO, C. F. de 1918. Drassoideas do Brasil. **Archos. Esc. sup. Agric. Med. veter.**, Niteroi, **2**: 17-74.

___. 1929. Aranhas de Pernambuco colhidas por D. Bento Pickel. **Ann. Acad. bras. Sci.**, Rio de Janeiro, **1**(2): 91-112.

MUMA, M., 1953. A study of the spider family Selenopidae in North America, Central America, and the West Indies. **Am. Mus. Novit.**, New York, (1619): 1-55.

Recebido em 25.09.1995; aceito em 15.05.1996.

UMA NOVA ESPÉCIE DO GÊNERO *OLTACLOEA* (ARANEAE, PRODIDOMIDAE)

Alexandre B. Bonaldo[1]
Antonio D. Brescovit[2]

ABSTRACT

A NEW SPECIES OF THE GENUS *OLTACLOEA* (ARANEAE, PRODIDOMIDAE). *Oltacloea ribaslangei*, new species from western Parana State, Brazil, is described. The diagnosis of the genus is discussed.

KEYWORDS. *Oltacloea ribaslangei*, Araneae, Prodidomidae, Neotropical, Taxonomy.

INTRODUÇÃO

A família Prodidomidae (Gnaphosoidea) é bem representada na América Central e norte da América do Sul. Entretanto, a diversidade da família decresce ao sul da América do Sul, onde até o momento estava registrada apenas *Otalcloea mutilata*, em La Rioja, Argentina, única espécie do gênero proposto por MELLO-LEITÃO (1940). PLATNICK (1986) diagnosticou o gênero pelos olhos médios anteriores com quase a metade da largura dos laterais anteriores, tíbia do palpo do macho com apenas uma apófise tibial retrolateral e fêmeas com septo epiginal mediano.

Acrescenta-se mais uma espécie ao gênero, *O. ribaslangei,* a qual compartilha com *O. mutilata* a presença de apenas uma apófise tibial retrolateral. Entretanto, os olhos médios anteriores de *O. ribaslangei* são pequenos, muito menores que a metade dos olhos laterais anteriores, semelhantes aqueles encontrados nas espécies do gênero *Lygromma* Simon que apresentam oito olhos. Assim, a inclusão desta espécie em *Oltacloea* implica na alteração da diagnose do gênero.

---

1. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, C.P. 1188, CEP 90001-970, Porto Alegre, RS, Brasil. (Bolsista CAPES, Doutorado, Universidade Federal do Paraná).
2. Laboratório de Artrópodos Peçonhentos, Instituto Butantan, Av. Vital Brasil 1500, C.P. 65, CEP 05503-900, São Paulo, SP, Brasil.

Vários caracteres permitem a diferenciação entre *Oltacloea* e *Lygromma*. Nas espécies de *Lygromma* com seis ou oito olhos, a área ocular é compacta, o esterno tem uma projeção posterior aguda entre as coxas IV (como em *L. gasnieri* Brescovit & Höfer, figs. 5, 6) e o palpo do macho apresenta duas ou mais apófises tibiais e apófise média inserida apicalmente no bulbo (PLATNICK & SHADAB, 1976, figs. 10, 14, 17, 18; BRESCOVIT & HÖFER, 1993, figs. 5, 6). Em *Oltacloea*, a área ocular é ampla, com os olhos separados entre si (fig. 1), a região posterior do esterno é obtusa, não projetada entre as coxas IV (fig. 2) e o palpo do macho apresenta apófise tibial única e bulbo com apófise média de inserção mediana (figs. 3, 4).

O holótipo de *O. ribaslangei* foi coletado durante a realização do "Estudo de Impacto Ambiental (EIA) da Usina Hidroelétrica de Salto Caxias, Rio Iguaçú, Paraná" e está depositado no Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (MCN, E. H. Buckup). A descrição e as abreviaturas seguem PLATNICK & SHADAB (1976). Todas as medidas são em milímetros.

Oltacloea ribaslangei, sp. n.

(Figs. 1 - 4)

Holótipo macho, Salto Caxias, Rio Iguaçú, Capitão Leônidas Marques, Paraná, Brasil, 22.II-23.III.1993, A.B. Bonaldo col. ("pitfall-trap") (MCN 23463).

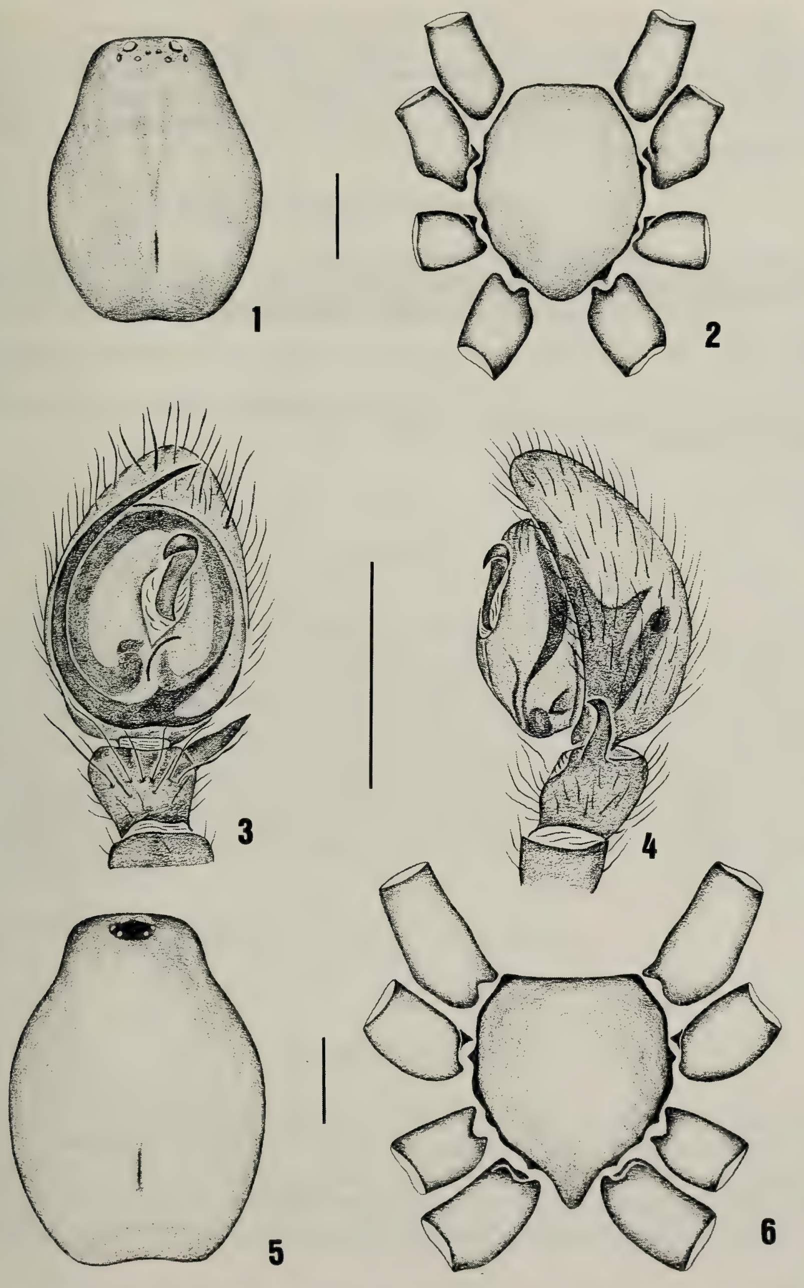
Etimologia. O nome específico é dedicado ao biólogo e ambientalista Roberto Ribas Lange, falecido quando participava da elaboração do EIA da Usina Hidroelétrica de Salto Caxias.

Diagnose. *Oltacloea ribaslangei* difere de *O. mutilata* por apresentar olhos médios anteriores pequenos em relação aos olhos laterais anteriores (fig. 1) e palpo do macho com êmbolo relativamente curto, percorrendo apenas a margem prolateral do tégulo (figs. 3, 4).

Descrição. Macho (holótipo). Cefalotórax e pernas alaranjados. Abdomen cinza-claro, fiandeiras amareladas.

Comprimento total 2,5. Carapaça deprimida, comprimento 1,0, largura 0,4. OMA com 1/5 do diâmetro dos OLA. OLA com duas vezes o diâmetro dos OLP e três vezes o dos OMP. OLA e OLP separados por um diâmetro dos OLP. OMP separados entre sí por três vezes o seu diâmetro e por um diâmetro e meio dos OLP. Quelíceras com 7 dentes na promargem e um na retromargem. Abdômen sem **scutum**.

Pernas: fórmula 4123. Comprimento, I: fêmur 0,7/ patela 0,4/ tíbia 0,6/ metatarso 0,4/ tarso 0,4/ total 2,5/ II: 0,6/ 0,3/ 0,4/ 0,4/ 0,3/ 2,1/ III: 0,6/ 0,2/ 0,3/ 0,3/ 0,3/ 1,8/ IV: 0,7/ 0,4/ 0,5/ 0,5/ 0,4/ 2,6. Espinulação: tíbia III p0-0-1, v1p-1p-2, r0-1-0; IV p1-1-0, v1p-2-2, r1-1-0; metatarso III p0, v0-1p-2, r0; IV p0-1-1, v0-2-2. Unhas tarsais lisas. Tíbia do palpo com apófise alongada, curvada no ápice. Êmbolo originando-se na porção proximal mediana do tégulo. Apófise média alongada, de ápice curvado (figs. 3, 4).



Figs. 1 - 6. *Oltacloea ribaslangei* sp. n., macho: 1, carapaça, dorsal; 2, esterno e coxas, ventral; 3, palpo, ventral; 4, palpo, retrolateral. *Lygromma gasnieri* Brescovit & Höfer, macho: 5, carapaça, dorsal; 6, esterno e coxas, ventral. Figs. 1, 2; 3, 4; 5, 6, respectivamente na mesma escala. Barras: 0,25 mm.

Agradecimentos. À direção do MCN pela utilização das instalações e equipamentos. A Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem (SPVS) e a Companhia Paranaense de Eletricidade (COPEL) pela oportunidade dada ao primeiro autor de trabalhar na região de Salto Caxias. A Erica H. Buckup (MCN) e Luciane P. Koch pelas sugestões ao manuscrito. A Norman I. Platnick (American Museum of Natural History, New York) e Carola A. Sutton de Licitra (Museo de La Plata, La Plata) pelo empréstimo de material de Prodidomidae para comparação).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRESCOVIT, A. D. & HÖFER, H. 1993. Aranhas dos gêneros *Lygromma* e *Eilica*, da Amazônia Central, Brasil (Araneae, Gnaphosidea). **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (74): 103-107.

MELLO-LEITÃO, C. F. 1940. Tres géneros extraños de arañas argentinas. **Notas Mus. La Plata**, La Plata, **5**: 251 - 258.

PLATNICK, N. I. 1986. On the spider genus *Oltacloea* (Araneae, Gnaphosidae). **Revue Arachnologique**, Paris, **7** (1): 9 -14.

PLATNICK, N. I. & SHADAB, M. U. 1976. A revision of the spider genera *Lygromma* and *Neozimiris* (Araneae, Gnaphosidae). **Am. Mus. Novit.**, New York, **2598**: 1 - 23.

Recebido em 20.03.1996; aceito em 03.07.1996.

ALIMENTACIÓN DE *EUDROMIA ELEGANS* (AVES, TINAMIDAE) EN EL DESIERTO DEL MONTE, ARGENTINA

Maura B. Kufner[1]

ABSTRACT

EUDROMIA ELEGANS DIET (AVES, TINAMIDAE) IN THE MONTE DESERT, ARGENTINA. The diet composition of *E. elegans* Is. Geoffroy, 1832, in the Monte desert, Argentina and its seasonal changes were evaluated. Feces collected seasonally from May to December 1988 in two hectars of Ñacuñán Biosphere Reserve were analyzed looking for microhistological fragments of plants and arthropods. The anual diet consisted mainly on dicotiledoneae and formicids. Different types of food items varied seasonally, but only forbs increased significantly during humid season. Arthropods were important specially during autumn-winter, possibly related with breeding season and development requirements. Diet diversity presented lower values in spring and higher in autumn, during drought. Observed relationships between bioclimatic characteristics, species nutritional requirements, diet breath and seasonal changes of its diet, are probably part of its ethophysiological adaptation to arid regions.

KEYWORDS. *Eudromia elegans*, diet, generalist, Monte, Argentina.

INTRODUCCIÓN

La martineta *Eudromia elegans* Is. Geoffroy, 1832, es un tinámido común en sabanas y pastizales, estepas arbustivas y patagónicas de la Argentina (NAROSKY & YZURIETA, 1987). Viven y anidan en la superficie del suelo, refugiándose bajo la vegetación de la que dependen en gran medida también para alimentarse. LIEBERMAN (1936) menciona que es omnívora igual que otros tinámidos y más

1. Universidad Nacional de Córdoba. Av. Vélez Sarsfield 299, 5000 Córdoba, Argentina. (Investigadora CONICET).

granívora que insectívora. BOHL (1970) lista más de cien plantas en su alimentación incluidas cultivadas y malezas además de artrópodos, en un relevamiento en provincias del centro oeste de Argentina. Varios autores han encontrado que especies de tinámidos, con distintas distribuciones, mantienen una dieta omnívora (SILVA & SANDER, 1981; MENEGHETI, 1983). Según CAPURRO & BUCHER (1986) se trata de una especie residente; ello implicaría adaptación a las características de su área de distribución en zonas áridas y semiáridas: estacionalidad marcada y recursos poco predecibles. Estos datos **a priori** inducirían a asignar a la martineta un comportamiento alimentario generalista. Se propone evaluar la composición de la dieta de la martineta y su evolución estacional en el Monte, Mendoza.

MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio se localizó en la Reserva Biosférica de Ñacuñán (Departamento Santa Rosa) ubicada 200km al sureste de Mendoza, Argentina. El área se incluye en la extensa provincia fitogeográfica del Monte que se caracteriza por presentar llanuras onduladas, en general con suelo arenoso y vegetación xerófila, principalmente matorral de arbustos zigofiláceos. En el llano árido éste codomina con el algarrobal, constituido por bosquecillos abiertos de *Prosopis flexuosa*, *Geoffroea decorticans*, *Bulnesia retamo*, mezclándose con el zampal de *Atriplex lampa* y un estrato herbáceo pobremente representado (CABRERA, 1971; ROIG, 1970). La selección del sitio de estudio se hizo en base a la evidencia de actividad de martinetas, lo que garantizaba la colecta de material de heces en cantidad necesaria a lo largo del ciclo anual.

El clima es desértico, templado cálido, con precipitaciones anuales medias de 310mm. La temperatura media anual es de 15°C. Dos épocas en el año se presentan con balance hídrico positivo: el más importante entre enero y marzo y otro entre agosto-setiembre; la sequía relativa más importante se produce entre mayo y junio. Estos datos corresponden a diez años, tomados por el Laboratorio de Metereología del Instituto Argentino de Investigaciones de Zonas Aridas (IADIZA).

Estacionalmente, entre mayo y diciembre de 1988 se recogieron todas las heces frescas de martineta halladas en una transecta fija de dos hectáreas, ubicada en una antigua huella del algarrobal. La amplia representatividad de esta comunidad vegetal, compensaría una posible limitación espacial del muestreo. La composición de la dieta fue estudiada mediante el análisis microhistológico de las heces. Empleada generalmente para determinar restos vegetales no digeridos, la técnica permite identificar partículas del exoesqueleto de artrópodos (RALPH **et al.**, 1985; OBESO, 1986).

Las heces fueron procesadas en laboratorio para el análisis según la técnica de WILLIAMS (1969) adaptada por LATOUR & SBRILLER (1981). De cada muestra estacional homogeneizada, se separaron 8 submuestras para preparados microscópicos, leyéndose en cada uno 25 campos ubicados en líneas al azar. Los fragmentos de epidermis de plantas se usaron como evidencia de presencia de especies. La frecuencia se determinó dividiendo el número de campos microscópicos en los cuales una especie dada ocurrió, por el total de frecuencias para todas las especies identificadas, por cien (HOLECHEK & GROSS, 1982). En cuanto a los restos quitinosos, se cuantificaron como proporciones totales de artrópodos, sin diferenciar especies. Posteriormente las proporciones de las fracciones vegetal y animal se estandarizaron para el análisis de los datos. Se calculó la amplitud del nicho trófico a través del índice $B = (\Sigma Pi^2)^{-1}$; donde $Pi = ni/N$, siendo ni el valor de la especie i en la dieta y N la suma de los valores de todos los componentes (LEVINS, 1968) y la diversidad de la dieta mediante el índice $H = -\Sigma Pi \log Pi$ (SHANNON & WEAVER, 1963) y sus diferencias estacionales mediante el test t. El test de Mann Whitney (ZAR, 1974) se usó para examinar diferencias en las frecuencias relativas de los distintos tipos de ítems (leñosas, hierbas, gramíneas, artrópodos) entre las épocas relativamente seca y húmeda.

RESULTADOS

La dieta anual de *E. elegans* se integró con una proporción de dicotiledóneas cercana o mayor al 80%, con 9 familias representadas. Caparidáceas, leguminosas y solanáceas fueron dominantes, en especial la primera con el atamisque *Capparis atamisquea*. Las demás familias: verbenáceas, zigofiláceas, ramnáceas, malváceas, borragináceas y geraniáceas fueron representadas por especies abundantes circunstancialmente o raras. Las gramíneas tuvieron escasa representación y sólo durante el otoño en que se acumulaban las semillas. La dieta se completaba con artrópodos, especialmente hacia el otoño y fines del invierno (tab. I). En todas las muestras se constató presencia de semillas, principalmente de *Prosopis flexuosa* y *Lycium chilense*.

Los items alimentarios, clasificados en dicotiledóneas leñosas, dicotiledóneas herbáceas, gramíneas y artrópodos, presentaron variación entre las épocas seca y húmeda (fig. 1). Las dicotiledóneas leñosas constituyeron la base del alimento de la martineta. *Prosopis flexuosa, Capparis atamisquea* y *Lycium chilense* presentaron frecuencias elevadas en la dieta; se trata de especies consumidas como hojas, tallos, frutos y/o semillas durante todo el año. De los cuatro tipos de ítems analizados, las

Tabla I. Composición botánica (%) de la dieta estacional, de mayo a diciembre de 1988, de la martineta *Eudromia elegans* en la Reserva Biosférica de Ñacuñán, Mendoza, Argentina.

ESPECIE	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO
Leñosas				
Capparis atamisquea O. Ktze.	29,0	30,5	56,0	45,5
Condalia microphylla Cav.	-	22,3	1,5	-
Lycium sp.	-	-	-	3,0
L. chilense Miers	8,5	2,3	6,5	17,5
Prosopis flexuosa DC.	16,0	4,2	25,0	6,5
Bulnesia retamo (Gill.) Griseb.	4,0	-	-	13,0
Geoffroea decorticans (Gill.) Burkart	-	-	1,0	1,5
Verbena sp.	1,5	-	0,5	-
Cassia aphylla Cav.	-	0,3	-	-
Herbáceas				
Pitraea cuneato-ovata (Cav.) Caro	16,5	-	-	-
Solanum eleagnifolium Cav.	4,0	15,2	3,0	5,5
Sphaeralcea miniata (Cav.) Spach.	2,5	-	1,5	1,5
Kallstroemia tucumanensis Desc., O'Don. & Lourt.	-	-	1,5	-
Heliotropium mendocinum Phil.	-	-	-	1,0
Adesmia filipes A. Gray	-	-	-	1,0
Erodium cicutarium (L.) l'Herit	-	-	-	1,0
Gramíneas				
Trichloris crinita (Lag.) Parodi	-	0,6	-	-
Gramineas s/d	6,5	0,8	-	-
Artrópodos	11,5	23,7	3,5	3,0

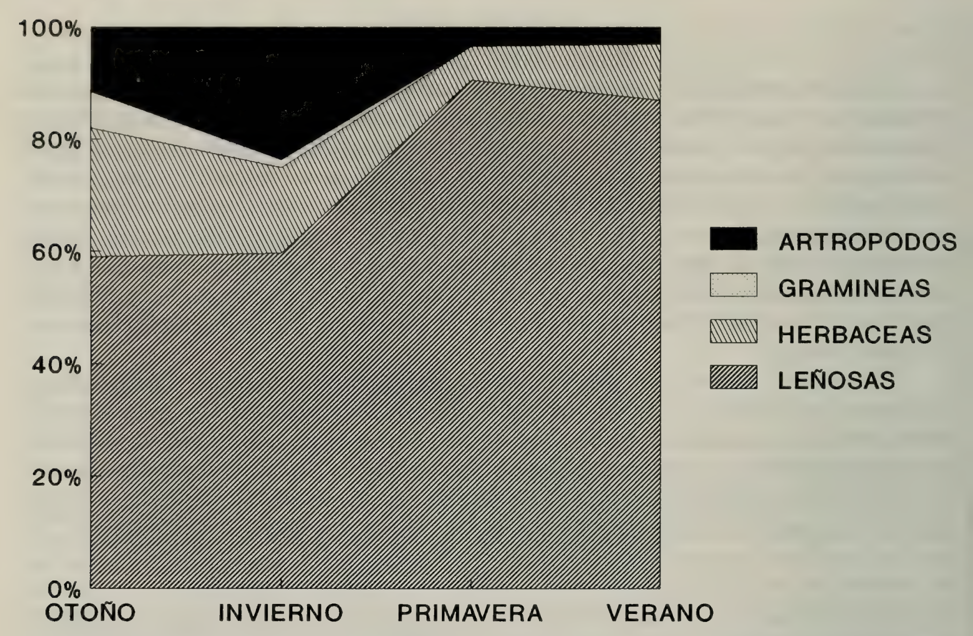


Fig. 1. Contribución estacional de los distintos tipos de items (dicotiledóneas leñosas, herbáceas, gramíneas y artrópodos) en la dieta de *Eudromia elegans*.

dicotiledóneas aumentaron su contribución durante el período estival húmedo pero sólo las herbáceas lo hicieron significativamente (Z= -1,71; P= 0,08). Las herbáceas perennes como *Pitraea cuneato-ovata* y *Solanum eleagnifolium* estuvieron relativamente mejor representadas en la época seca. Las leñosas fueron importantes todo el año (Z= 0,12; P= 0,91). Las gramíneas se consumieron escasamente, como semillas y durante la sequía. Los artrópodos integraron la dieta en todas las estaciones y, aunque poco significativamente (Z= -1,16; P= 0,24), su contribución fue mayor en agosto. Aunque no se discriminó la composición de artrópodos, la mayor parte correspondió a la hormiga cortadora *Acromyrmex lobicornis* Emery, 1887 (Formicidae). Durante la sequía las herbáceas perennes, las semillas y los artrópodos confirieron diversificación a la dieta.

La dieta de la martineta en el Monte presentó un amplitud trófica anual de NB= 5,01. No se advirtió variación notable en el número de especies por estación: 9 en invierno, 10 en primavera y otoño y 12 en verano. En cambio, las contribuciones de cada especie en las dietas estacionales fueron diferentes. Ello se vió reflejado en la variación estacional de la diversidad (H) de la dieta: primavera 1,333; verano 1,740; otoño 1,998 e invierno 1,632. La dieta primaveral se diferenció significativamente como menos diversa, con respecto a las del resto de las estaciones. La otoñal fue significativamente más diversa que la del invierno (tab. II). La diversidad más elevada obtenida durante la sequía, en mayo, indicaría que los alimentos preferidos escaseaban y que otros fueron incorporados en reemplazo, por ejemplo las

Tabla II. Significación (t) de las variaciones estacionales de los índices de diversidad de la dieta de *E. elegans*. (*: 0,01 < P < 0,05).

	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Primavera	-	2,5437*	4,8585*	-2,1862*
Verano			1,9349	0,8169
Otoño				3,5288*

gramíneas. La diversidad menor de octubre se relacionaría con consumo concentrado en elementos preferidos, como rebrotes de dicotiledóneas. En diciembre y agosto las dietas se diversificaban relativamente con el agregado de otras especies, frutos, semillas y artrópodos.

DISCUSIÓN

La dieta de *E. elegans* en Ñacuñán integrada con sólo 19 items expresaría limitación espacial del muestreo. Sin embargo, análisis recientes de heces colectadas durante un año en 1.000ha de un campo vecino, agregan otras veinte dicotiledóneas, con 10 al 30% de artrópodos. Ello indica que, si bien al aumentar el tamaño muestral se agregan especies, las proporciones de la dieta poblacional descriptas en este trabajo se mantienen: predominio de dicotiledóneas y aporte principalmente otoño-invernal de artrópodos.

Las hormigas cortadoras son abundantes en verano y otoño en Ñacuñán (CLAVER, 1990; CLAVER & FOWLER, 1993). En el período invernal solapan con los picos activos de *E. elegans* (KUFNER, 1993) por lo que constituirían un recurso oportunamente aprovechado por ésta. Por otra parte, su consumo en otoño e invierno -época de menor abundancia de artrópodos- sugiere que serían seleccionados por la martineta. Un consumo selectivo de proteínas animales podría relacionarse con la actividad reproductiva de la especie que en el Monte ocurre entre setiembre y febrero (LIEBERMAN, 1936; BOHL, 1970). Nosotros hemos comprobado presencia de juveniles en el campo entre octubre y mayo, con la mayor proporción en marzo. Probablemente éstos utilizarían también proteínas animales para su desarrollo. Sin duda sería de gran utilidad conocer por separado la composición dietaria de adultos y juveniles para precisar los resultados pero este no fue objetivo de nuestro trabajo. Consideramos importante la información proporcionada sobre las principales tendencias de la alimentación de *E. elegans* en el Monte.

La amplitud trófica de la martineta es comparable a la de otros vertebrados silvestres del área: *Dolichotis patagonum* (Zimmermann, 1780) (Rodentia, Caviidae) (NB= 5,1; KUFNER & SBRILLER, 1987), cuises *Galea* sp. y *Microcavia* sp. (Rodentia, Caviidae) (NB= 5,3; KUFNER **et al.**, 1992) y *Lagostomus maximus*

(Desmarest, 1817) (Rodentia, Chinchillidae) (NB= 4,9; KUFNER & MONGE, en prensa). Amplitud trófica y diversidad elevadas señalan la capacidad de *E. elegans* para utilizar una variedad de ítems en su alimentación. Este concepto es apoyado por el estudio de la especie en el oeste árido argentino realizado por BOHL (1970). La amplitud dietaria registrada por ese autor es además indicativa del estado degradado y modificado de los campos de donde procedían las muestras. En la Reserva de Ñacuñán la disponibilidad de especies preferidas era alta en relación con campos antropizados, por ello la mayor concentración de la dieta sobre este grupo de alimentos era esperable.

Las características de la dieta de martineta en Ñacuñán, con un número semejante de especies y pocas dominantes en cada estación, utilización anual de semillas, cambios estacionales en los grupos de items alimentarios y en la diversidad de su composición, además de dieta amplia en general, conforman un patrón semejante al de otros vertebrados de zonas áridas y semiáridas del cono sur (KUFNER & SBRILLER, 1987; KUFNER **et al.**, 1992; ROSATI & BUCHER, 1992) como del hemisferio norte (WESTOBY, 1980; JOHNSON & ANDERSON, 1984). Con la particularidad de selección de proteínas animales como elementos nutritivos necesarios en relación con la cría y el desarrollo. El eclecticismo alimentario sería fundamental para adaptarse a distintas condiciones, aumentando las probabilidades de supervivencia aún en medios empobrecidos.

Agradecimientos. A Susana Monge del IADIZA, por su apoyo en el trabajo de laboratorio y a los revisores anónimos del manuscrito, cuyos comentarios contribuyeron a mejorarlo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BOHL, W. 1970. **A study of the crested Tinamous of Argentina**. Washington, D.C., Special Scientific Report - Wildlife nº 131. 101p.

CABRERA, A. 1971. Fitogeografía de la Argentina. **Boln. Soc. argent. Bot.**, Buenos Aires, **14**(1-2): 1-42.

CAPURRO, H. & BUCHER, E. 1986. Variación estacional de la comunidad de aves del bosque chaqueño de Chamical. **Physis**, Buenos Aires, Sec. C, **44**(106): 1-6.

CLAVER, S. 1990. Density estimates of leaf-cutting ant colonies. **In**: VANDER MEER, R.; JAFFÉ, K. & CEDENO, A. eds. **Applied Myrmecology: a world perspective**. San Francisco, Westview p.220-227.

CLAVER, S. & FOWLER, H.G. 1993. The ant fauna (Hymenoptera= Formicidae) of the Ñacuñán Biosphere Reserve. **Naturalia**, São Paulo, **18**:189-193.

HOLECHEK J. & GROSS, B. 1982. Evaluation of different calculation procedures for microhistological analyses. **J. Range Mgmt**, Portland, **35**(6): 721-723.

JOHNSON, R. & ANDERSON, J. 1984. Diets of blacktailed jackrabbits in relation to population density and vegetation. **J. Range Mgmt**, Portland, **37**(1): 79-83.

KUFNER, M.B. 1993. Patrones de actividad de la martineta (*Eudromia elegans*) en el Monte occidental de la Argentina. **El Hornero**, Buenos Aires, **13**(4): 283-285.

KUFNER, M. B. & SBRILLER, A.P. 1987. Composición botánica de la dieta del mara (*Dolichotis patagonum*) y del ganado bovino en el Monte mendocino. **Revta Argent. Prod. Anim.**, Buenos Aires, **7**(3): 255-264.

KUFNER, M. B., SBRILLER, A.P. & MONGE, S. 1992. Relaciones tróficas de una comunidad de herbívoros del desierto del Monte (Argentina) durante la sequía invernal. **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (72): 113-119.

KUFNER, M.B. & MONGE, S. Dieta de la vizcacha (*Lagostomus maximus*) en el Monte. **Ecología Austral**, en prensa.
LATOUR, M. & SBRILLER, A. P. 1981. Clave para la determinación de la dieta de herbívoros en el noroeste de la Patagonia. **Revta Invest. agríc. INTA**, Buenos Aires, **16**(1): 109-157.
LEVINS, R. 1968. **Evolution in changing environments.** Princeton, Princeton University. 120p.
LIEBERMAN, J. 1936. **Monografía de las tinamiformes argentinas y el problema de su domesticación.** Buenos Aires, Lieberman. 99p.
MENEGHETI, J. 1983. Aspectos da relação de coexistência entre *Nothura maculosa* e *Rhynchotus rufescens* (Temminck, 1815) (Aves, Tinamidae) no Rio Grande do Sul. **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (63):27-38.
NAROSKY, T. & YZURIETA, D. 1987. **Guía para la identificación de las aves de Argentina y Uruguay.** Buenos Aires, Asoc. Ornit. del Plata. 345p.
OBESO, J. 1986. Alimentación del zorzal charlo (*Turdus viscivorus*) en la Sierra de Cazorla, SE de España. **Doñana Acta Vertebrata**, Sevilla, **13**: 95- 102.
RALPH, C.; NAGATA, S. & RALPH, P. 1985. Analysis of dropping to describe diets of small birds. **J. Field Ornithol.**, Columbus, **56**: 165-174.
ROIG, F. 1970. Flora y vegetación de la Reserva Ecológica de Ñacuñán. **Deserta**, Mendoza, **1**: 25-232.
ROSATI, V. & BUCHER, E. 1992. Seasonal diet of the Chacoan Cavy (*Pediolagus salinicola*) in the western Chaco, Argentina. **Mammalia**, Paris, **56**(4): 567-574.
SHANNON, C. & WEAVER, W. 1963. **The mathematical theory of communications**.Urbana, University of Illinois. 117p.
SILVA, F. & SANDER, M. 1981. Estudo sobre a alimentação da perdiz, *Nothura maculosa* (Temminck, 1815) no Rio Grande do Sul, Brasil (Aves, Tinamiformes, Tinamidae). **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (58): 65-77.
WESTOBY, M. 1980. Black-tailed jack rabbit diets in Curlew Valley, northern Utah. **J. Wildl. Mgmt,** Maryland, **44**(4): 942-948.
WILLIAMS, O. B. 1969. An improve technique for identification of plant fragments in herbivores feces. **J. Range Mgmt**, Portland, **22**(1): 51-52.
ZAR, J. 1974. **Biostatistical analysis**. Englewood Cliffs, N.J. Prentice-Hall. 620p.

Recebido em 10.10.1995; aceito em 09.07.1996.

CHILINA (BASOMMATOPHORA, CHILINIDAE) NAS LAGOAS COSTEIRAS DO RIO GRANDE DO SUL, BRASIL: CONCHA, RÁDULA, HABITAT E DISTRIBUIÇÃO

Rosane Lanzer[1]

ABSTRACT

CHILINA (BASOMMATOPHORA, CHILINIDAE) IN THE COASTAL LAKES OF RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL: SHELL, RADULA, HABITAT AND DISTRIBUTION. Conchology, conchometry, radula and distribution of *Chilina fluminea fluminea* (Maton, 1809) and *Chilina fluminea parva* Martens, 1868 from the coastal lakes of Rio Grande do Sul, Brazil, are provided. *C. f. fluminea* occured only in the Mangueira Lake, while *C. fluminea parva* is distributed in other 14 coastal lakes. The shell and radula are observed through scanning electron microscope. The indices of the material collected are compared with samples from Uruguay River (Uruguay), Guaíba, Tainhas and Itajaí (Brazil). The results show, that the conchometry is useless for species identification., although helps to distinguish *C. fluminea parva* from *C. f. fluminea*. The radulae of *C. fluminea parva* and *C. f. fluminea* are different. The variation in the radula of *C. fluminea parva* has a regional steadiness. The habitat is characterized by physical and chemical water parameters and the substrate.

KEYWORDS. Limnic Gastropods, *Chilina,* Coastal lakes, Rio Grande do Sul, Brazil.

INTRODUÇÃO

A família Chilinidae é endêmica para a América do Sul e está representada pelo único gênero, *Chilina* Gray, 1828. As espécies habitam águas mixohalinas e doces de arroios, rios de correnteza, lagos e lagoas do Peru, Chile, Argentina, Paraguai, Brasil, Uruguai e Ilhas Malvinas, ocorrendo até 4000m de altitude (ORBIGNY, 1835, 1837; REEVE, 1874; PILSBRY, 1911; STUARDO, 1961; FIGUEIRAS, 1964; CASTELLANOS & GAILLARD, 1981; QUINTANA, 1982; BROWN & PULLAN, 1987). O registro mais antigo do gênero procede do Eoceno Inferior ou Paleoceno Superior da Patagônia, não sendo conhecido nenhum fóssil fora da área atual de distribuição

1. Institut für Gewässerökologie und Planung, Keltenweg 39, 66125, Saarbrücken, Alemanha.

(PILSBRY, 1911; PARODIZ, 1963). *Chilina* pertence aos Basommatophora mais primitivos, havendo muita controvérsia quanto à sua origem e relações filogenéticas com Latiidae da Nova Zelândia (HARRY, 1964; MEIER-BROOK, 1984; BANARESCU, 1995). Pelas características acima expostas, a família constitui objeto de estudos de interesse à filogenia e biogeografia dos moluscos sul-americanos.

No Brasil, *Chilina* tem como limite norte de ocorrência, o município de Araucária, no Paraná (MORRETES, 1949). As citações para o Rio Grande do Sul concentram-se na bacia do Guaíba, sendo referidas *Chilina fluminea* (Maton, 1809), *C. parva* Martens, 1868, *C. rushi* Pilsbry, 1896, *C. f. fluminea* (Maton, 1809) e *C. fluminea microdon* Pilsbry, 1911 (MARTENS, 1868; PILSBRY, 1911; BUCKUP & BUCKUP, 1957; CASTELLANOS & GAILLARD, 1981 e VEITENHEIMER-MENDES **et al.**, 1992). De acordo com OLAZARRI (1968) todos esses registros correspondem à *Chilina fluminea parva* Martens, 1868. Referências anteriores de *C. fluminea* e *C. fluminea parva* para as lagoas costeiras são fornecidas por KLEEREKOPER (1944), LANZER & SCHÄFER (1985, 1988) e LANZER (1989), incluindo informações sobre o habitat.

A fórmula radular e o sistema nervoso são empregados por HAECKEL (1911) para distinguir quatro espécies da Argentina e do Chile. CASTELLANOS & GAILLARD (1981) afirmaram que, nem o sistema genital nem a rádula auxiliam à caracterização específica.

O trabalho visa fornecer novos subsídios à diferenciação de *C. f. fluminea* e *C. fluminea parva*, através do estudo da concha e da rádula ao microscópio eletrônico de varredura e da conquiliometria, caracterizando o habitat e ampliando o conhecimento sobre a distribuição geográfica.

MATERIAL E MÉTODOS

O material de estudo procede de levantamentos efetuados pelo grupo de Limnologia do Centro de Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em 47 lagoas costeiras, localizadas desde a Lagoa Sombrio, no sul de Santa Catarina (SC), até a Lagoa Mangueira, no Rio Grande do Sul (RS), Brasil, durante o período de 1978 a 1986. A metodologia utilizada nas coletas e a empregada para obtenção de medidas físicas e químicas da água, realizadas de 1980-1986, estão descritas em LANZER (1989). Cada lagoa foi visitada pelo menos duas vezes, sendo que em alguns locais o acesso só foi possível durante o período primavera-verão.

Parte dos lotes examinados foi depositada no The Natural History Museum (BMNH), Londres, Inglaterra, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN), Porto Alegre, Brasil, Senckenberg Museum (SMF), Frankfurt, Alemanha, Zoologisches Staatssammlung, Munique (ZSM), Alemanha. O material restante está depositado na coleção da autora. Alguns exemplares foram enviados para identificação à Dra. Zulma Castellanos e ao Lic. Sérgio Miquel, do Museu de La Plata (MLP), La Plata, Argentina.

As medidas da concha efetuadas, em mm, foram: altura da concha (A), altura da última volta (AUV), altura da abertura (AA), largura da concha (L) e largura da abertura (LA); os índices calculados foram: altura da abertura pela altura da última volta (AA/AUV), largura da concha pela altura da última volta (L/AUV), largura da abertura pela altura da abertura (LA/AA) e largura da abertura pela largura da concha (LA/L). A altura da última volta é utilizada no lugar da altura da concha, por não ser possível obter esta medida em todas as conchas devido à freqüente corrosão do ápice. O número de voltas, pelo mesmo motivo, não foi considerado na conquiliometria.

As conchas de *C. fluminea parva* foram separadas em dois grupos, a norte (n = 30) e a sul (n = 41) do estuário de Tramandaí, a fim de verificar se há diferença entre eles. Os índices foram comparados aos de *C. fluminea parva* do Guaíba, RS (n = 6) e *C. rushi* do rio Uruguai, Uruguai (n = 7, Nueva Palmira, Departamento

de Colonia, 8 exs., sem data, Eliseo Duarte leg. - ZSM, coleção Dr. W. Blume 3975, amostra medida; Colonia, rio Uruguai, 2 exs., sem data, Eliseo Duarte leg., ZSM, coleção Dr. W. Blume 11499 (fig. 3 G.). Compara-se, ainda, aos índices das amostras de Itajaí, SC (n = 6, sem data, T. Müller leg., SMF 177862) e Tainhas, RS (n = 21, 34 exs., 10.IX.1969, Fittkau leg., ZSM 935), as quais acredita-se serem *C. fluminea parva*, embora só se tenha examinado as conchas. As comparações foram efetuadas através do cálculo dos percentis, com auxílio do programa de estatística SPSS/PC, versão 5.0, sendo fornecidas a amplitude total da amostra, a amplitude de 50% dos casos e a mediana. Esta análise exclui os casos que sobrepassam uma e meia a três vezes (o) ou mais de três vezes (*) a altura da área em hachuras. O teste-t foi aplicado entre os índices das amostras das lagoas costeiras e Tainhas para verificar se há igualdade entre eles. Não foi empregado nas demais amostras devido ao pequeno número de casos (n < 8). Aceita-se a hipótese de nulidade, ou seja, as médias dos índices das amostras comparadas são iguais quando a probabilidade é maior que 95%.

Os estudos ao microscópio eletrônico de varredura (MEV-ISI-Alpha 9) foram efetuados a partir de amostras em seco e em álcool 70% glicerinado. A metodologia empregada para preparação de conchas e rádulas está descrita em LANZER (1989).

Chilina fluminea fluminea (Maton, 1809)

(Figs. 1,3-6,8)

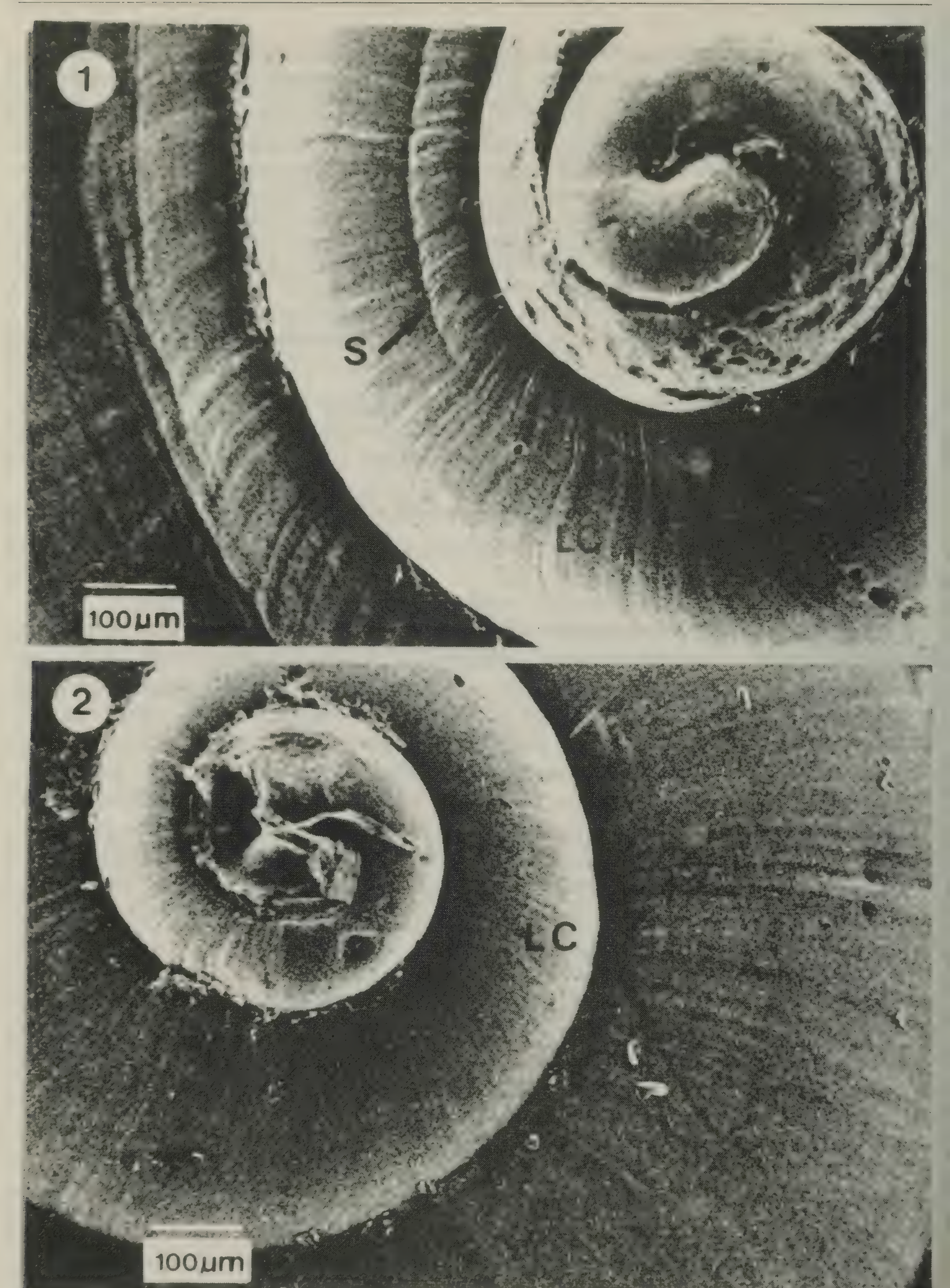
Voluta fluminea MATON, 1809: 330, pl. 24, figs. 14-15.
Chilina fluminea; GRAY, 1828: 5; ORBIGNY, 1837: 337, pl. 43, figs. 19-20; PILSBRY, 1911: 544, pl. 45, figs. 35-39.
Lymnoeus flumineus; ORBIGNY, 1835:25.
Chilina fluminea fluminea; OLAZARRI, 1968: 122.

Concha: oval, alongada, com abertura um pouco alargada, córnea, levemente estriada longitudinalmente; ápice agudo e curto, formando três a quatro e meia voltas pouco convexas; abertura oval, com o lábio externo cortante e borda columelar branca com uma prega ou dente e uma leve dobra acima desta; amarelo-clara, com uma a cinco bandas transversais de manchas castanho-avermelhadas, interrompidas ou reduzidas a simples pontos espaçados (fig. 3-F). Protoconcha, ao MEV, sem microescultura; o restante da concha marcado pelas linhas de crescimento. Acompanhando as voltas da concha, há um leve sulco, mais nítido a partir da terceira volta e duplicando-se na última (fig. 1). Medidas: A, 8,1-12,8, mediana, 11,7; L, 4,9 - 8,0, mediana, 7,0; AA, 5,6 - 9,4, mediana, 8,1; LA, 2,0 - 3,5, mediana, 3,0; AUV, 6,9 - 11,6, mediana, 10,2. Índices: L/AUV, 0,64 - 0,75, mediana, 0,70; AA/AUV, 0,74 - 0,83, mediana, 0,81; LA/AA, 0,30 - 0,40, mediana, 0,37; LA/L, 0,38 - 0,45, mediana, 0,43 (fig. 8).

A comparação entre os índices evidencia que *C. f. fluminea* diferencia-se dos demais grupos analisados no que se refere à sua conquiliometria (fig. 8). Os resultados do teste - t confirmam que ocorre diferença significativa (P < 0,05) entre todos os índices de *C. f. fluminea* e *C. fluminea parva*, ou seja, as duas subespécies podem ser distinguidas pela sua conquiliometria. Em relação a amostra de Tainhas, o test-t mostra que há diferença significativa (P < 0,05) nos índices AA/AUV, LA/AA e LA/L. No índice L/AUV não há diferença significativa (P < 0,10).

ORBIGNY (1835) refere 23mm de altura para *C. fluminea* de Buenos Aires, Argentina. No rio Colorado (Argentina), segundo DOERING (1874), o maior espécimen não ultrapassa 16 mm e a espécie é pouco freqüente.

Rádula: dente central menor que os laterais e em duas rádulas possui uma cúspide mediana maior, alongada, com uma mais curta, a cada lado (fig. 4). Em uma terceira rádula, o dente central tem duas cúspides medianas, maiores, simétricas, com uma curta



Figs. 1-2. Região apical da concha, vista de cima: 1, *Chilina fluminea fluminea* (Maton, 1809), Lagoa Mangueira; 2, *Chilina fluminea parva* Martens, 1868, Lagoa Charqueadas. (LC, linhas de crescimento; S, sulco).

a cada lado (fig. 5). Em *C. fluminea tucumensis* Castellanos & Miquel, 1980, o dente central possui também quatro dentículos, mas ele é assimétrico (CASTELLANOS & MIQUEL, 1980). O primeiro dente lateral é levemente menor que os demais, como observado por HARRY (1964) em *C. fluctuosa* Gray, 1828, e por BROWN & PULLAN (1987) em *C. falklandica* Cooper & Preston, 1910. Este dente apresenta, tanto à direita quanto à esquerda, quatro cúspides (fig. 5), diferindo do constatado por CASTELLANOS & GAILLARD (1981) que referem para *C. fluminea* três cúspides. Os demais dentes possuem de quatro a seis cúspides (fig. 6) e raramente sete, concordando com o observado por CASTELLANOS & GAILLARD (1981), CASTELLANOS & MIQUEL (1980) observam em *C. fluminea tucumensis* quatro cúspides até o dente número 22. Em *C. falklandica*, o segundo dente lateral tem quatro cúspides, aumentando para cinco ou seis a partir do terceiro e atingindo um máximo de nove cúspides (BROWN & PULLAN, 1987). Os últimos dentes da extremidade são menores, em forma de clava (fig. 6), até sem cúspides, como referido por HARRY (1964) e BROWN & PULLAN (1987). A fórmula radular obtida para *C. f. fluminea* é 30-1-30 e 31-1-31. CASTELLANOS & GAILLARD (1981) citam para *C. fluminea* a fórmula 34-1-34. Esta variação no número de dentes por fileira é observada, também, por HAECKEL (1911) e BROWN & PULLAN (1987) e, como em outros Basommatophora límnicos, não possui importância taxonômica.

Distribuição. Rio de La Plata e afluentes menores até o rio Colorado, na Província de Buenos Aires, e rio Uruguai (PILSBRY, 1911; CASTELLANOS & GAILLARD, 1981; DI PERSIA & OLAZARRI, 1986). A única ocorrência de *C. f. fluminea* na região costeira do sul do Brasil é a Lagoa Mangueira. A referência de QUINTANA (1982) para o rio Paraná, no Paraguai, é duvidosa. Considera-se pouco provável que a área de distribuição de *C. f. fluminea* estenda-se tão a norte. DI PERSIA (1986) cita para o rio Paraná, antes e após a confluência com o rio Paraguai, somente *C. megastoma* Hylton Scott, 1958 e *C. guaraniana* Castellanos & Miquel, 1980 o que vem de encontro a afirmação de QUINTANA (1982). OLAZARRI (1968) contesta a citação de *C. f. fluminea* para o rio Iguaçu, no Paraná (MORRETES, 1949), afirmando que ela não deve referir-se a esta subespécie.

Habitat. Na Lagoa Mangueira, *C. f. fluminea* foi encontrada somente sobre a vegetação aquática, ou seja, *Potamogeton* sp. (Potamogetonaceae) e *Egeria densa* Planchon (Hydrocharitaceae), sendo pouco abundante. Em relação às demais lagoas costeiras, as águas da Lagoa Mangueira possuem média transparência (140 cm), alta condutividade (610 uS/cm) e altos teores de Ca, K, Na e Mg, 19mg/l, 4,2mg/l, 48 mg/l e 5,4mg/l, respectivamente. O conteúdo de fósforo total (16,3 ug/l) e a demanda química de oxigênio (DQO) (36 mg/l KMnO4) são semelhantes ao constatado no habitat de *C. fluminea parva*. A ligação da Lagoa Mangueira ao sistema de banhado adjacente leva a concentrações mais elevadas de substâncias húmicas (49 mg/l). Segundo OLAZARRI (1980), *C. fluminea* é encontrada em águas de salinidade variável no Rio de La Plata, em costas uruguaias.

C. f. fluminea não foi encontrada nas outras lagoas do Banhado do Taim (Nicola, Jacaré, Caiubá e Flores), ainda que a interligação de todo sistema favoreça a dispersão passiva. A presença de *Potamogeton* sp. e *E. densa* na Lagoa Jacaré indica que o substrato não é o fator responsável pela falta da subespécie neste local. A transparência das águas na Lagoa Jacaré é bastante variável durante o ano (20-160 cm; LANZER, 1989), depen-

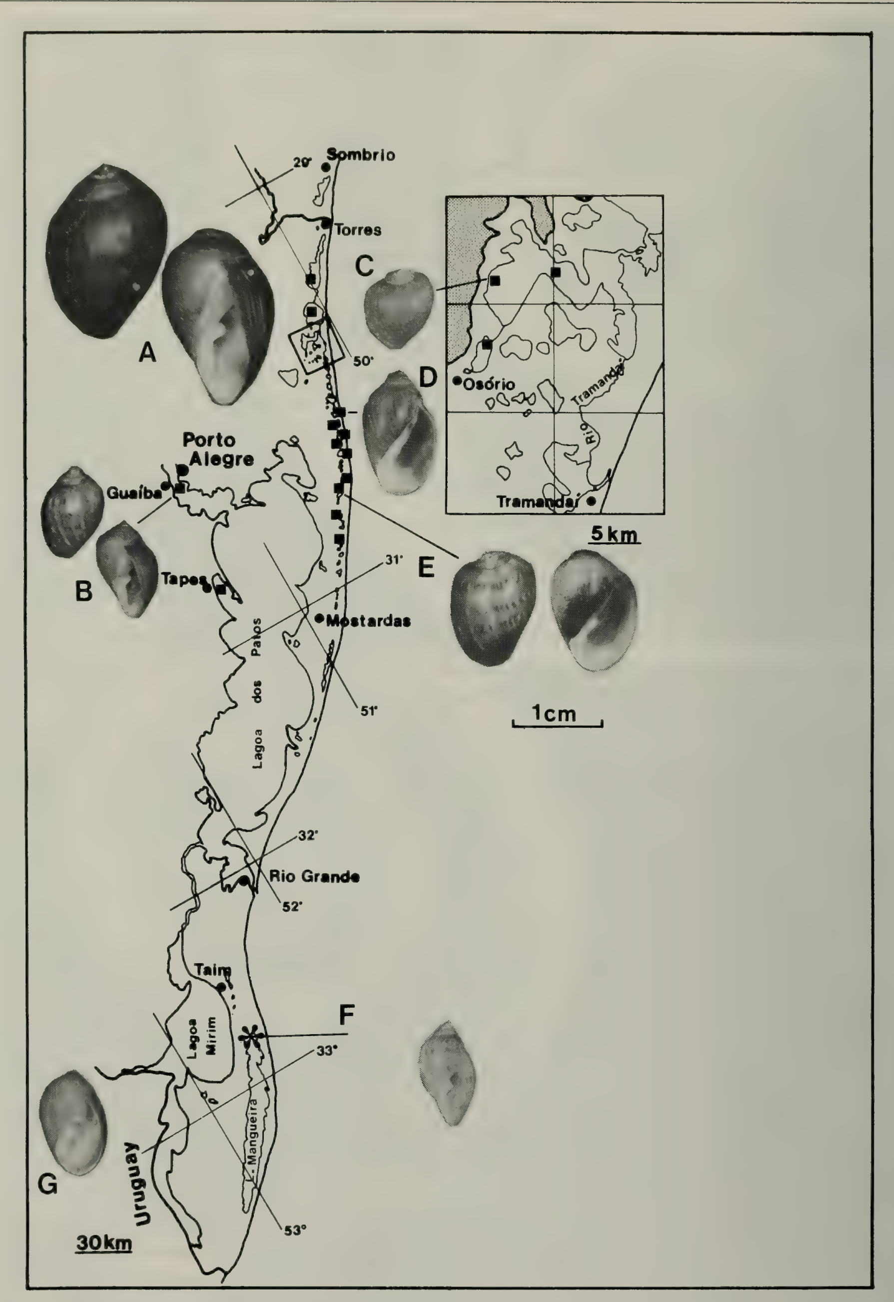
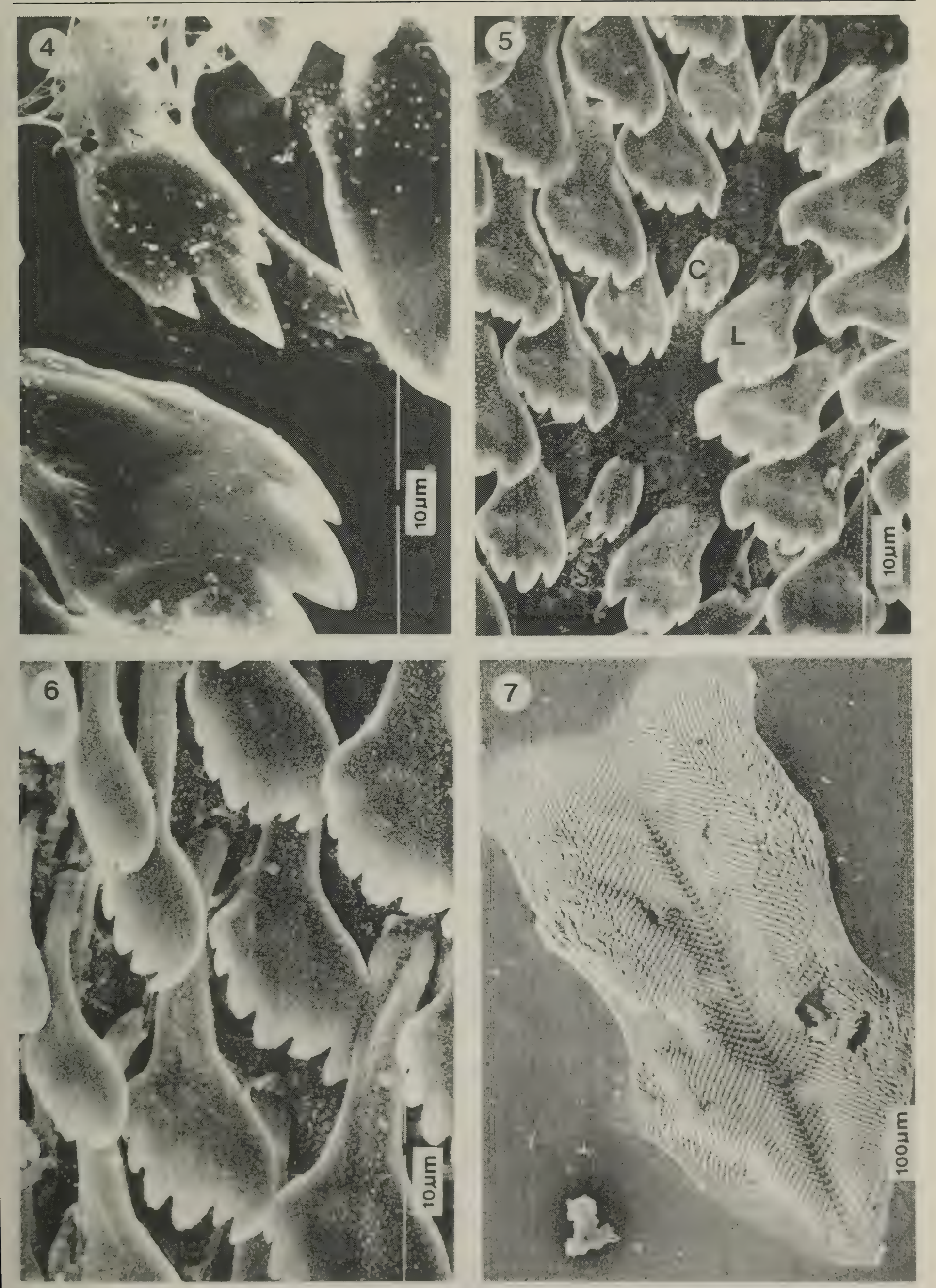


Fig. 3. Ocorrência de *Chilina fluminea fluminea* (✻) e *Chilina fluminea parva* (■) nas lagoas costeiras do Rio Grande do Sul. A = Tainhas, B = Guaíba, C = Lagoa Pinguela, D = Lagoa Rincão das Éguas, E = Lagoa dos Barros, F = Lagoa Mangueira e G = *Chilina rushi* Pilsbry, 1896 - Colonia, Rio Uruguai.



Figs. 4 - 7. Rádula: 4 - 6. *Chilina fluminea fluminea* (Maton, 1809): 4, dente central (C), 5, dente central (C), primeiro lateral (L); 6, dentes marginais; 7, *Chilina fluminea parva* Martens, 1868, aspecto geral.

dendo das modificações no nível das águas do banhado. Nestas quatro lagoas, a ausência de *C. f. fluminea* pode decorrer da baixa transparência (20-60 cm), que limita a presença da vegetação submersa, e/ou dos teores relativamente elevados de fósforo total (27-74 ug/l).

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul**: Rio Grande, Estação Ecológica do Taim, Lagoa Mangueira, 4 exs., 13.II.1981, V. Atz & A. Schwarzbold col., (1 ex. MLP, 1 ex. MCN); Lagoa Mangueira, 5 exs., 15. IX. 1980, Equipe de Limnologia, UFRGS leg. (1 ex. MCN).

Chilina fluminea parva Martens, 1868

(Figs. 2, 3, 7 - 13)

Chilina parva MARTENS, 1868: 185.
Chilina fluminea; HEYNEMANN, 1868: 112; MARTENS, 1868: 184; KLEEREKOPER, 1944: 160, 177.
Chilina fluminea microdon PILSBRY, 1911: 545, pl. 45, figs. 40-44; MORRETES, 1949: 123; OLAZARRI, 1968: 123 (sin.).
Chilina fluminea fluminea; BUCKUP & BUCKUP, 1957: 33.
Chilina rushi; BUCKUP & BUCKUP, 1957: 34.

Concha: globosa, espira curta, quase sempre corroída; abertura ampla ocupando 4/5 da altura total, lábio cortante; três e meia a quatro voltas, muito planas; columela com um dente pouco desenvolvido; castanho-clara, às vezes levemente esverdeada, a quase negra, com uma a cinco bandas castanho-avermelhadas e amarelas, mais nítidas na última volta (fig. 3 B, E). Alguns espécimens apresentam concha fluminóide, espira mais elevada, voltas arredondadas, um pouco angulosas; um dente pouco saliente na abertura e coloração escura até preta, encobrindo a ornamentação (fig. 3 D). OLAZARRI (1968) considera-as uma variação morfológica de *C. fluminea parva*, sem qualquer valor sistemático. Medidas: A, 8,3-16,5, mediana, 11,6; L, 6,0 - 12,4, mediana, 7,0; AA, 6,6 - 14,0, mediana, 8,1; LA, 2,7 - 7,2, mediana, 3,0; AUV, 7,7 - 16,2, mediana, 10,2. Índices: L/AUV, 0,62 - 0,86, mediana, 0,70; AA/AUV, 0,80 - 0,97, mediana, 0,81; LA/AA, 0,30 - 0,58, mediana, 0,37; LA/L, 0,41 - 0,70, mediana, 0,43 (fig. 8).

A microescultura do ápice não pôde ser observada devido à corrosão e o restante da concha apresenta somente linhas de crescimento, como em *C. f. fluminea* (fig. 2). A comparação dos índices de *C. fluminea parva* a norte e a sul do estuário de Tramandaí demonstra que os dois grupos são muito semelhantes quanto à sua conquiliometria (fig. 8). O teste-t comprova não haver diferenças estatisticamente significantes entre os dois grupos ($P<0,05$). As amostras do Guaíba e de Tainhas apresentam grande semelhança entre si e diferem das de *C. fluminea parva* das lagoas costeiras (fig. 8). *C. rushi,* que se distingue das outras espécies por apresentar dois dentes na columela, junta-se também ao grupo de Tainhas e do Guaíba (fig. 8). A amostra de Itajaí, exceto quanto ao índice AA/AUV, afasta-se das demais. A identidade desta espécie já foi discutida por IHERING (1891: 104) o qual afirma que uma espécie de *Chilina,* vivendo em pedras no rio Itajaí, assemelha-se tanto a *C. fluminea* quanto a *C. gibbosa* Sowerby, 1841. O teste-t, aplicado entre os índices das amostras das lagoas e de Tainhas, confirma que elas diferem quanto à sua conquiliometria. As diferenças entre os índices são estatisticamente significantes. Somente na relação AA/AUV entre Tainhas e lagoas ao sul a diferença não é estatisticamente significativa ($P < 0,06$). Estas diferenças nos índices demonstram que as medidas utilizadas não são suficientes à diferenciação específica, devendo-se ampliar o número

de parâmetros e também o tamanho das amostras a fim de minimizar o problema da varialibidade na forma das conchas.

Rádula: como em outras espécies, o dente central é menor que os demais, estando dispostos em forma de V invertido (fig. 7). Na rádula dos exemplares da Lagoa Pinguela, com concha globosa típica, o dente central é levemente assimétrico, com uma cúspide mediana maior e uma a duas menores a cada lado, sendo a primeira à esquerda maior que as demais (fig. 9). Os primeiros dentes laterais são pouco menores que os outros e possuem três cúspides bem separadas. A partir do segundo dente lateral há de quatro a sete cúspides e, raramente, oito cúspides. Em direção à margem, os dentes tornam-se alongados, como em *C. f. fluminea*. Em uma das rádulas, os primeiros dentes laterais de algumas fileiras possuem somente duas cúspides e os dentes com três cúspides apresentam uma leve saliência ao lado do ectocone, a qual não forma uma verdadeira cúspide, o que deve ser uma anomalia. Três cúspides são encontradas nos primeiros dentes laterais de *C. falklandica* (BROWN & PULLAN, 1987). A fórmula radular variou entre 36-1-36 e 37-1-37.

As rádulas da amostra da Lagoa dos Quadros têm o dente central com duas a três cúspides ao lado da principal, sendo a esquerda maior que as demais. Os primeiros dentes laterais, como na Lagoa Pinguela, tem três cúspides (fig. 10), aumentando o número de cúspides até seis a sete nos dentes alongados da extremidade. A fórmula radular variou entre 40-1-40 e 43-1-43.

Nas duas outras rádulas de exemplares das Lagoas Rincão das Éguas, fluminóide, e Charqueadas, globosa, o dente central é igual ao descrito para Lagoa dos Quadros (fig. 10). Em ambas, o primeiro dente lateral direito possui quatro cúspides, enquanto o esquerdo somente três (fig. 11). Do segundo ao quinto dente há quatro cúspides, no sexto dente cinco cúspides, no 12° há seis cúspides e os da extremidade até oito cúspides (fig. 12). Em *C. fluminea tucumensis*, do primeiro ao 22° dente há quatro cúspides (CASTELLANOS & MIQUEL, 1980). A partir do 20° dente, aproximadamente, a forma torna-se alongada (fig. 12). Os dentes da extremidade são muito estreitos, dispostos de forma aglomerada e quase sem cúspides, como já referido para *C. f. fluminea*, *C. fluctuosa* e *C. falklandica*. A fórmula radular para Lagoa Rincão das Éguas é de 36-1-36 dentes. Na Lagoa Charqueadas constata-se 30-1-30 e 31-1-31 dentes por fileira.

HEYNEMANN (1868) examinou a rádula de *C. fluminea*, material o qual lhe foi enviado por Martens (MARTENS, 1868). De acordo com a figura de HEYNEMANN (1868, est. V, fig. 11), o dente central assemelha-se ao descrito para Lagoa Pinguela. Da mesma forma, no primeiro dente lateral conta-se três cúspides, no segundo quatro, aumentando até nove no 19° dente.

Distribuição. O registro mais ao norte é o rio Tubarão, em Santa Catarina e ao sul é a Lagoa dos Patos, em Tapes, RS. No Rio Grande do Sul, a subespécie é encontrada, ainda, na bacia do Guaíba, em arroios em São Leopoldo (Morro Reuter) e nas lagoas costeiras (MARTENS, 1868; PILSBRY, 1911; KLEEREKOPER, 1944; BUCKUP & BUCKUP, 1957; LANZER & SCHÄFER, 1985; VEITENHEIMER-MENDES **et al.**, 1992). *C. fluminea parva* ocorre em 14 lagoas localizadas da Lagoa Itapeva até a Lagoa Figueira (fig. 3).

Habitat. Nas lagoas costeiras, vive sobre sedimentos arenosos nas margens, algumas vezes cobertos por limo, e também entre *Scirpus californicus* (C. A. Mey) Steud. (Cyperaceae). Este habitat predomina nas lagoas costeiras, principalmente a oeste,

correspondendo às margens expostas à ação das ondas. A subespécie foi encontrada, com menos freqüência, sobre *S. californicus* e *Echinodorus grandiflorus* (Cham. & Schl.) (chapéu - de - couro, Alismataceae).

No canal entre as lagoas dos Quadros e Itapeva, KLEEREKOPER (1944) encontrou uma densidade maior de indivíduos (95 indivíduos/m^2), em locais de fraca correnteza, com profundidade inferior a 70 cm e com sedimento constituído de areia, enquanto no sedimento da Lagoa dos Quadros, antes de iniciar a faixa de juncos, com profundidade entre 8 e 10 cm, constatou 12 indivíduos/m^2.

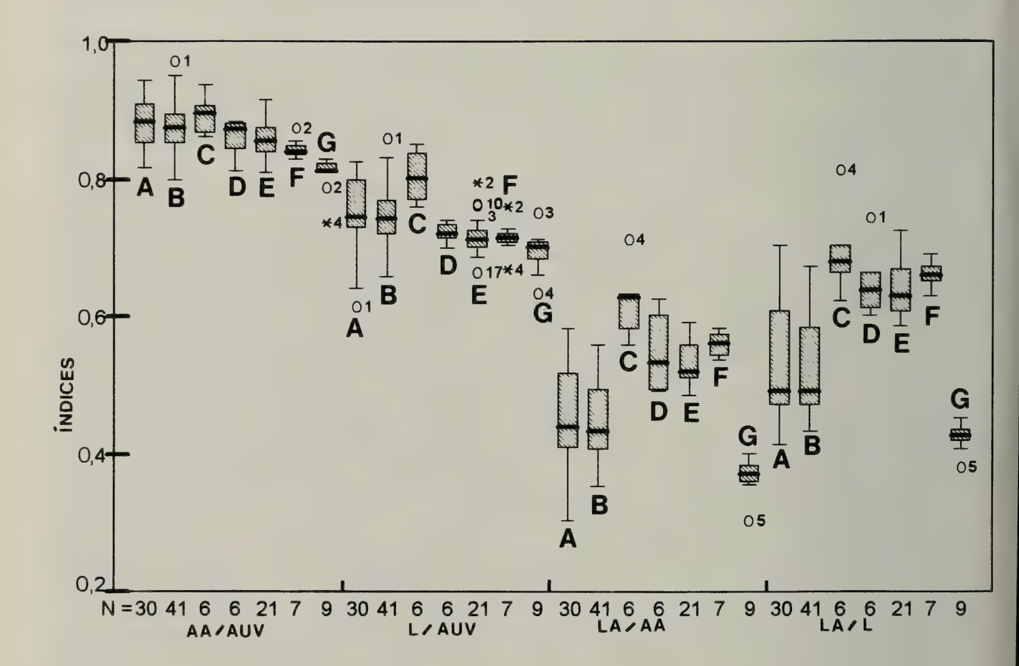


Fig. 8. Amplitude, mediana (linha cheia) e 50% dos casos (área em hachuras) dos índices LA/AA, LA/L, AA/AUV, L/AUV de *Chilina fluminea parva* Martens, 1868: ao norte (A) e ao sul (B) do estuário de Tramandaí, Itajaí (C), Guaíba (D), Tainhas (E); *Chilina rushi* Pilsbry, 1896: Rio Uruguai (F) e *Chilina fluminea fluminea* (Maton, 1809): Lagoa Mangueira (G). N = número de casos; valores que ultrapassam 1,5x a 3x (o) e mais de 3x (*) a altura da barra em hachuras; o número ao lado destes símbolos indica o caso que tem este valor.



Figs. 9-12. Rádula de *Chilina fluminea parva*: 9, dente central, Lagoa Pinguela; 10, dente central (C), primeiros laterais (L), Lagoa dos Quadros; 11, dente central (C), laterais (L1 e L2), Lagoa Rincão das Éguas; 12, dentes marginais, Lagoa Rincão das Éguas.

A subespécie habita as grandes lagoas do litoral norte, exceto a Lagoa dos Barros, e está ausente nas pequenas lagoas de Osório (fig. 3). A Lagoa dos Barros tem sedimento argiloso e possui uma rica fauna de Bivalvia (SCHÄFER, 1992), mas é pobre em Gastropoda (LANZER, 1989). Espécies que vivem sobre o fundo devem competir com a grande densidade de bivalvos, além da escassa presença de limo sobre este sedimento. Nas lagoas de Osório, o habitat preferencial de *C. fluminea parva* é reduzido. Na maioria destas lagoas, os valores de fósforo, substâncias húmicas e, especialmente, DQO são mais elevados que aqueles medidos nos locais de ocorrência de *C. fluminea parva*, indicando sua preferência a ambientes menos eutrofizados. *C. fluminea parva* tolera baixo conteúdo de cálcio (0,8 mg/l) e é encontrada em águas cuja transparência variou entre 30 e 680 cm (fig.13), sendo pouco abundante nas lagoas de águas mais claras.

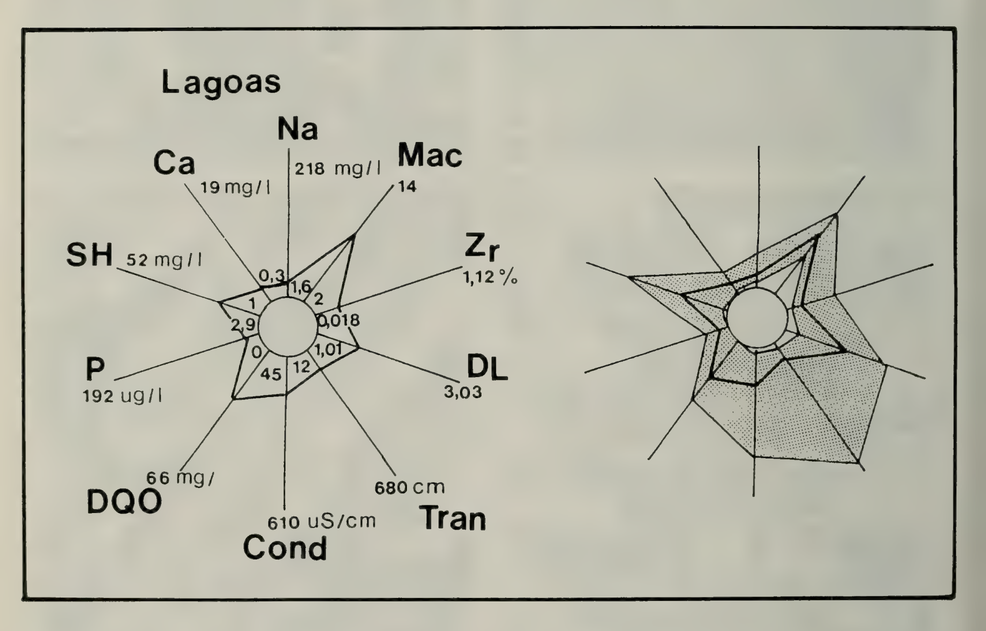


Fig. 13. Amplitude de ocorrência de *Chilina fluminea parva* em relação a dez parâmetros físico-químicos e espaciais do habitat; a amplitude é dada pela área hachurada e a mediana pela linha cheia: Ca = cálcio; Cond = condutividade elétrica específica; DL = desenvolvimento do perímetro; DQO = demanda química de oxigênio (consumo de permanganato de potássio); Mac = número de espécies de macrófitos- substrato; Na = sódio; P = fósforo total; SH = substâncias húmicas; Tran = transparência; Zr = profundidade relativa;

A área de distribuição de *C. fluminea parva* na costa está interrompida pelo estuário de Tramandaí (fig. 3). Embora a subespécie esteja presente em lagoas de condutividade mais elevada (até 510 uS/cm), caso das lagoas Rondinha e Cerquinha (Pinhal), está ausente em locais com influência de salinidade, concordado com o comentado por IHERING (1891: 103) de que ela evita águas salobras. A presença de *C. fluminea parva* em algumas lagoas e sua ausência em outras está relacionada, principalmente, às características físicas e químicas da água, mostrando preferência por margens arenosas, com águas movimentadas pelo vento, em lagoas pouco eutróficas (LANZER & SCHÄFER, 1987, 1988; LANZER, 1989).

Material examinado. BRASIL. **Santa Catarina:** Rio Tubarão, 1 ex., VIII.1947, F. Lange col. (MNRJ 6056, coleção H. S. Lopes); **Rio Grande do Sul:** Guaíba, 9 exs., (ZSM); Torres, Lagoa Itapeva, 24 exs., 01.III.1978, A. Schäfer col.; Capão da Canoa, Lagoa dos Quadros, 18 exs., 05.V.1982, R. Lanzer & A. Schäfer col. (7 exs., MCN); 16 exs., 03.II.1978, A. Schäfer col., (3 exs. BMNH, 5 exs. MCN); 8 exs., 02.III.1986, R. Lanzer **et al.** col.; Osório, Lagoa Pinguela, 14 exs., 25.I.1978, A. Schäfer col. (5 exs. MCN); Lagoa das Malvas, 1 ex., 24.IV.1981, R. Lanzer & A. Schwarzbold col. (MCN); 4 exs., .II.1980, A. Schäfer col.; Lagoa do Peixoto, 1 ex., 03.VIII.1979, L. Chomenko col.; Pinhal, Lagoa Rondinha, 30 exs., 26.III.1984, L. Chomenko & R. Lanzer col., (5 exs. MCN, 4 exs. SMF, 4 exs. ZSM); 5 exs., 07.VIII.1979, Equipe de Limnologia, UFRGS col. (2 exs. MCN); Lagoa Cerquinha, 1 ex., 26.III.1984, L. Chomenko & R. Lanzer col. (MCN); Magistério, Lagoa Rincão das Éguas, 10 exs., 21.I.1982, R. Lanzer & L. Chomenko col. (2 exs. MCN, 4 exs. MLP); 9 exs., 12.III.1981, Schäfer **et al.** col. (4 exs. MCN); 15 exs., 03.IV.1982, R. Lanzer & L. Chomenko col. (2 exs. MCN); Quintão, Lagoa Cipó, 1 ex., 20.I.1982, R. Lanzer & L. Chomenko col. (MCN); Lagoa da Porteira, 1 ex., 30.IX.1984, R. Lanzer & G. Nhuch col., Lagoa do Quintão, 1 ex., 28.I.1981, Equipe de Limnologia, UFRGS col. (MLP); Lagoa Charqueadas, 30 exs., 9/10.III.1986, Equipe de Limnologia, UFRGS col. (7 exs. MCN); Palmares, Lagoa dos Barros, 1 ex., 30.I.1981, Schäfer **et al.**, col. (MLP), 24 exs., 08.III.1986, R. Lanzer col. (9 exs. MCN); Lagoa Figueira, 1 ex., 02.II.1981, Lanzer col. (MLP); Tapes, Lagoa dos Patos, 5 exs., 04.X.1984, R. Lanzer col..

Agradecimentos. Aos doutores Evans (BMNH), R. Janssen (SMF) e R. Fechter (ZSM) pelo acesso às coleções; Z. A. Castellanos e S. Miquel (MLP) pela identificação de material; a A. Schäfer e P. Nagel (Universidade do Saarland, Saarbrücken) pelo auxílio junto ao microscópio eletrônico de varredura; a A. Schwarzbold e V. Atz pelo auxílio nas coletas e análises físicas e químicas da água.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BANARESCU, P. 1995. **Zoogeography of Fresh Waters.** Distribution and Dispersal of Freshwater Animals in Africa, Pacific Areas and South America. Wiesbaden, Aula. v. 3. p. 1103-1617.

BROWN, D. S. & PULLAN, N. B. 1987. Notes on shell, radula and habitat of *Chilina* (Basommatophora) from Falkland Island. **J. Moll. Stud.**, London, **53** (1): 105-108.

BUCKUP, L. & BUCKUP, E. H. 1957. Catálogo dos moluscos do Museu Riograndense de Ciências Naturais. **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (1): 1-39.

CASTELLANOS, Z. A. & MIQUEL, S.E. 1980. Notas complementarias al genero *Chilina* Gray (Mollusca Pulmonata). **Neotropica**, La Plata, **26** (76): 171-178.

CASTELLANOS, Z.A. & GAILLARD, M.C. 1981. Mollusca Gasteropoda Chilinidae. **In**: RINGUELET, R. A. ed. **Fauna de agua dulce de la República Argentina**, Buenos Aires, FECIC, **15** (4): 21-53.

DI PERSIA, D. H. 1986. Zoobenthos of the Paraná system. **In**: DAVIES, B. R. & WALKER, K. F. eds. **The Ecology of River systems**. Dordrecht, Junk. p. 589-598.

DI PERSIA, D. H. & OLAZARRI, J. 1986. Zoobenthos of the Uruguay system. **In**: DAVIES, B. R. & WALKER, K. F. eds. **The Ecology of River systems**. Dordrecht, Junk. p. 623-629.

DOERING, D. A. 1874. Molluscorum terrestrium et fluviatilium fauna argentinae. **Period. zool.**, Buenos Aires, **1**: 71-73.

FIGUEIRAS, A. 1964. La malacofauna dulceaquicola del Uruguay (Parte I). **Comun. Soc. Malac. Uruguay**, Montevideo, **1** (7): 161-202.

GRAY, J. E. 1828. **Spicilegia Zoologica**; or original figures and short systematic descriptions of new and unfigured animals. London, Treüttel Wurtz, p. 5.
HAECKEL, W. 1911. Beiträge zur Anatomie der Gattung *Chilina*. **Zool. Jb.**, Suppl., Jena, **13**: 89-136.
HARRY, H. W. 1964. The anatomy of *Chilina fluctuosa* Gray reexamined, with prolegomena on the phylogeny of the higher liminic Basommatophora (Gastropoda: Pulmonata). **Malacologia**, Ann Arbor, **1**(3):355-385.
HEYNEMANN, F. D. 1868. Die Mundtheile einiger brasilianischen Land- und Süsswasserschnecken. **Malakozool. Bl.**, Cassel, **15**: 99-141.
IHERING, H. von. 1891. Ueber die geographische Verbreitung der Ampullarien im südlichen Brasilien. **Nachrb. deutsch. Malak. Ges.**, Frankfurt, **23**: 93-109.
KLEEREKOPER, H. 1944. **Introdução ao estudo da Limnologia I.** Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura. 329p.
LANZER, R. M. 1989. **Verbreitungsbestimmende Faktoren und Systematik sübrasilianischer Süsswassermollusken.** Saarbrücken, Universität des Saarlandes. 330p.
LANZER, R. M. & SCHÄFER, A. 1985. Padrões de distribuição de moluscos dulceaquícolas nas Lagoas costeiras do sul do Brasil. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **45** (4): 535-545.
__ . 1987. Moluscos dulceaquícolas como indicadores de condições tróficas em lagoas costeiras do sul do Brasil. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **47** (1/2): 47-56.
__ . 1988. Fatores determinantes da distribuição de moluscos dulceaquícolas nas lagoas costeiras do Rio Grande do Sul. **Acta limnol. Brasil.**, São Carlos, **2**: 649-675.
MARTENS, E. von. 1868. Ueber Südbrasilische Land-Süsswassermollusken. **Malakozool. Bl.**, Cassel, **15**:169-217.
MEIER-BROOK, C. 1984. A preliminary biogeography of freshwater pulmonate gastropods. **In**: SOLEM, A. & BRUGGEN, A. C. eds. **World-wide snails. Biogeographical studies on non-marine Mollusca.** Leiden, Brill. p. 23-37.
MATON, W. C. 1809. Description of seven new species of Testacea. **Trans. Linn. Soc. Lond.**, London, **10**: 330-332.
MORRETES, F. L. 1949. Ensaio de Catálogo dos Moluscos do Brasil. **Arq. Mus. Parana.**, Curitiba, **7**: 5-216.
OLAZARRI, J. 1968. Hallazgo del holotipo y "status" de *Chilina parva* Martens, 1868 (Moll. Gastr.) **Comun. zool. Mus. Hist. nat. Montev.**, Montevideo, **9** (123): 1-5.
__ . 1980. Moluscos de la formacion Sopas, Holoceno del Depto. de Salto, Uruguay. **Com. Soc. Malac. Uruguay**, Montevideo, **5** (39): 301-304.
ORBIGNY, A. d'. 1835. Synopsis terrestrium et fluviatilium molluscorum, in suo per American meridionalem itineri, ab A. d'Orbigny, collectorum. **Mag. Zool.**, Paris, **5** (61/62):1-44.
__ . 1837. Mollusques. **In: Voyage dans L'Amerique méridionale.** Paris, Bertrand, **5** (3): 330-338.
PARODIZ, J. J. 1963. New fresh-water Mollusca from the Eogene of Chile and Patagonia. **Nautilus**, Philadelphia, **76** (4):145-148.
PILSBRY, H. A. 1911. Non marine Mollusca of Patagonia. **In**: SCOTT, W. B. ed. **Reports of the Princeton University Expeditions to Patagonia, 1896-1899,** Stuttgart, v. 3 pt. 5, p. 531-547.
QUINTANA, M. G. 1982. Catálogo preliminar de la malacofauna del Paraguay. **Revta Mus. argent. Cienc. nat. Bernardino Rivadavia**, Buenos Aires, **11** (3): 61-148.
REEVE, L. A. 1874. **Chonchologica Iconica. Monographa of the Genus *Chilina*.** Londres, Reeve. v. 19.
SCHÄFER, A. 1992. Die Küstenseen Südbrasiliens: ein Beitrag zur biogeographischen Raumanalyse der Restinga. **Erdwiss. Forsch., 26**, Stuttgart, 203p.
STUARDO, J. 1961. Contribución a un Catálogo de los Moluscos Gasterópodos chilenos de agua dulce. **Gayana**, Zool., Concepción, (1): 1-32.
VEITENHEIMER-MENDES, I. L.; LOPES-PITONI, V.L. **et al.** 1992. Moluscos (Gastropoda e Bivalvia) ocorrentes nas nascentes do Rio Gravataí, Rio Grande do Sul, Brasil. **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (73): 69-76.

Recebido em 02.01.1995; aceito em 25.07.1996.

THE VALIDITY OF *ANTHOTHOE CHILENSIS* (ACTINIARIA, SAGARTIIDAE) AND ITS DISTRIBUTION IN SOUTHERN HEMISPHERE

Adriana C. Excoffon[1]
Maria Júlia C. Belém[2]
Mauricio O. Zamponi[1,3]
Erika Schlenz[4]

ABSTRACT

Anthothoe chilensis (Lesson, 1830) is redescribed based on specimens collected from the intertidal of Rio de Janeiro (Brazil) and Mar del Plata (Argentina). The geographic distribution is amplified to the Southwest Atlantic Ocean. The type species of the genus, *A. stimpsoni* (Verrill, 1870) is considered a junior subjective synonym of *A. chilensis*.

KEYWORDS. Sagartiidae, *Anthothoe chilensis*, redescription, distribution, synonymy.

INTRODUCTION

CARLGREN (1949) listed four species: *Anthothoe stimpsoni* (Verrill, 1870), *A. australiensis* Carlgren, 1949, *A. vagrans* (Stuckey, 1909) and *A. panamensis* Carlgren, 1949, in the genus *Anthothoe* Carlgren, 1938. *A. panamensis* should be considered as "species inquirenda", since CARLGREN (1951: 433) identified doubtfully two specimens from the Gulf of California as "*A. panamensis* (Verrill)".

CARLGREN (1950a, 1959) transferred *Actinothoe albocincta* Hutton, 1878 and *Actinothoe chilensis* Lesson, 1830, respectively, to the genus *Anthothoe*. The genus is considered as endemic to the Southern Hemisphere.

1. Laboratorio de Biología de Cnidarios. Departamento de Ciencias Marinas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. UNMP. Funes 3250. 7600. Mar del Plata. Argentina.
2. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Caixa Postal 24.030; CEP 20522-970, Rio de Janeiro, RJ, Brasil. (CNPq researcher).
3. CONICET researcher.
4. Departamento de Zoologia. Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, Caixa Postal 11.294; CEP 05422-970, São Paulo, SP, Brasil.

This paper deals with the redescription of *A. chilensis* (Lesson, 1830), which was currently known as endemic to the Chilean coast (CARTER, 1965; SEBENS & PAINE, 1978). Based on material collected from Rio de Janeiro (Brazil) and Mar del Plata (Argentina), its geographical distribution is amplified to the Southwestern Atlantic Ocean. The type species of the genus, *A. stimpsoni* (Verrill, 1870) is considered a junior subjective synonym of *A. chilensis*.

MATERIAL AND METHODS

Studied specimens of *Anthothoe chilensis*, collected by hand during lowest tide periods at the intertidal of Arraial do Cabo and Rio de Janeiro, RJ, Brazil (23°S, 43°W) and at the coast of Mar del Plata, Argentina (38°05'S, 57°32'W) were deposited in the Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, (MNRJ) and the Departamento de Ciencias Marinas (UNMP) Mar del Plata.

The specimens were anaesthetized by mentol cristals or magnesium chloride solution and fixed in 5 and 10% formalin in sea water, except those used for histological preparation, which were refixed in Heidenhain's Susa. Histological sections were stained with Gomori's Trichromic Stain and Mallory's Triple Stain (PANTIN, 1948). Photographs were taken from slides stained with Gomori's Stain.

Colours of living specimens from Rio de Janeiro (Brazil) were recorded (when this was possible) according to SÈGUY (1936) and are expressed parenthetical. Cnidae were identified and drawn from live and preserved specimens according SCHMIDT (1969, 1972). Data on cnidae include the number of capsules measured (n) and the ratio of the number of individuals in which a particular type of cnidae was found to the total number examined for that tissue (N) (DUNN, 1983). Measurements were taken with a squared micrometer eye piece and expressed in micrometers.

In "Material examined", the number of studied specimens are expressed parenthetical. For comparison with the studied material, one specimen of *A. stimpsoni* belonging to the South African Museum, (SAM, Cape Town, identified by L. Hoenson) and two specimens of *A. albocincta* Hutton, 1878 from New Zealand (Port Chalmers, E.J. Batham col., indentified by Cutress) of the NMNH Collection, (Smithsonian Institution, Washington), MNRJ 1805 (NMNH 51664), were used.

Anthothoe Carlgren, 1938

Anthothoe CARLGREN, 1938: 85-86.

Type species: *Cereus stimpsoni* Verrill, 1870, by subsequent designation (CARLGREN, 1949: 103).

Sagartiidae with well developed pedal disc. Column smooth, with cinclides, which are sometimes indicated by small elevations. Margin distinct. Sphincter strong, mesogloeal, wholly separated from the endodermal muscles of the column. Tentacles numerous, rather short, the inner considerably longer than the outer, hexamerously arranged. Longitudinal muscles of tentacles and radial muscles of oral disc ectodermal. Oral disc broad. Typically two siphonoglyphs and two pairs of directives. Mensenteries numerous, about the same in number as the tentacles. At least the first cycle of mesenteries sterile. Retractors of the mesenteries diffuse, band-like. Parietobasilar muscles, weak, basilar muscles distinct. Acontia numerous, long. Cnidae: spirocysts, anisorhize haplonemes, b-rhabdoids, p-rhabdoids A, p-rhabdoids B1a, p-rhabdoids B2a.

Distribution. Coasts of Southern Africa, Namibia, Brazil, Argentina, Chile, Australia and New Zealand.

Anthothoe chilensis (Lesson, 1830)
(Figs. 1-8)

Actinia chilensis LESSON, 1830: 76, pl.2, fig. 5. Type locality: Quiriquine Island (type not designated nor found).
Cereus stimpsoni VERRILL, 1870: 53-54. Type locality: False-Bay, Cape of Good Hope, South Africa (type not designated). **Syn. n.**
Sagartia chilensis; MC MURRICH, 1904: 265-267, pl. 17, figs. 48-52.
Thoe chilensis; CARLGREN, 1927: 75-77.
Parathoe stimpsoni; CARLGREN, 1928: 233-236, figs. 66-67.
Anthothoe stimpsoni; CARLGREN, 1938: 86-89, fig. 41; 1941: 8-9, pl. 2, fig. 1; 1942: 16-17, fig. 14.
Actinothoe chilensis; CARLGREN, 1949: 103.
Anthothoe chilensis; CARLGREN, 1959: 32-33; CARTER, 1965: 136-138, pl. I, figs. 3-4.

Diagnosis. Smooth column, without divisions, with alternating coloured longitudinal stripes. Cinclides inconspicuous, tentacles numerous, up to 260 and 30 pairs of perfect mesenteries in larger specimens, and 5 cycles of mesenteries. Gonochoric, third order is fertile.

External morphology. Pedal disc: well developed, adherent, broader than column; circular in outline, but usually elongated before the asexual process of longitudinal fission. Orange-coloured mesenterial insertions always visible (corresponding to 190). Ground colour pink translucent and may be radially furrowed along mesenterial insertions. Diameter 8 - 19 mm in life, and 5 - 18 mm in preserved specimens.

Column (fig. 1): smooth, without divisions; short, broader than high; diameter slightly smaller than pedal and oral disc in relaxed specimens. Margin and limbus distinct, without fossa. Colour pattern: alternating longitudinal stripes orange (number 174, or 190, 196 or 199, light to more distinct) and green - blue (or grey - blue light) (430, 443 or 450), or alternating longitudinal stripes white and grey - blue light. Grey - coloured mesenterial insertions (339, 340 or 233). Regenerative area distinct on one side of specimens, with smaller and fewer tentacles. Cinclides arrayed longitudinally along both endocoels and exocoels, inconspicuous, usually two per row, at mid - scapus; the anemone extrude up to three acontia per cinclis. Column length 2 - 15 mm in preserved specimens.

Oral disc: translucent, with many white stripes; broader than column in relaxed individuals. Pigmentation brown-transparent along endocoels of primary cycle and directives, ground color orange (337 or 338); endocoels of second and third cycles white to orange (199). Brown (hazel) pigmentation stripes along mesenterial attachments. Red (156) pigmentation at bases of highest cycle of tentacles. Diameter 6 - 20 mm. Small mouth, slot - like (groove - like), not prominent, white lips.

Tentacles: smooth, conical, tip pointed; contractile and retractile; numerous, up to 200 (an individual with 258). In 5 cycles, internal tentacles longer than external; the last cycle, marginal and endocoelics, considerably smaller than the others; rarely bifurcated. The formula is 12 + 12 + 24 + 48 + ?. White (with tips orange - coloured 249 or grey), orange (190 or 199) or orange - grey (234); pigmentation grey proximally, as well as at the oral disc.

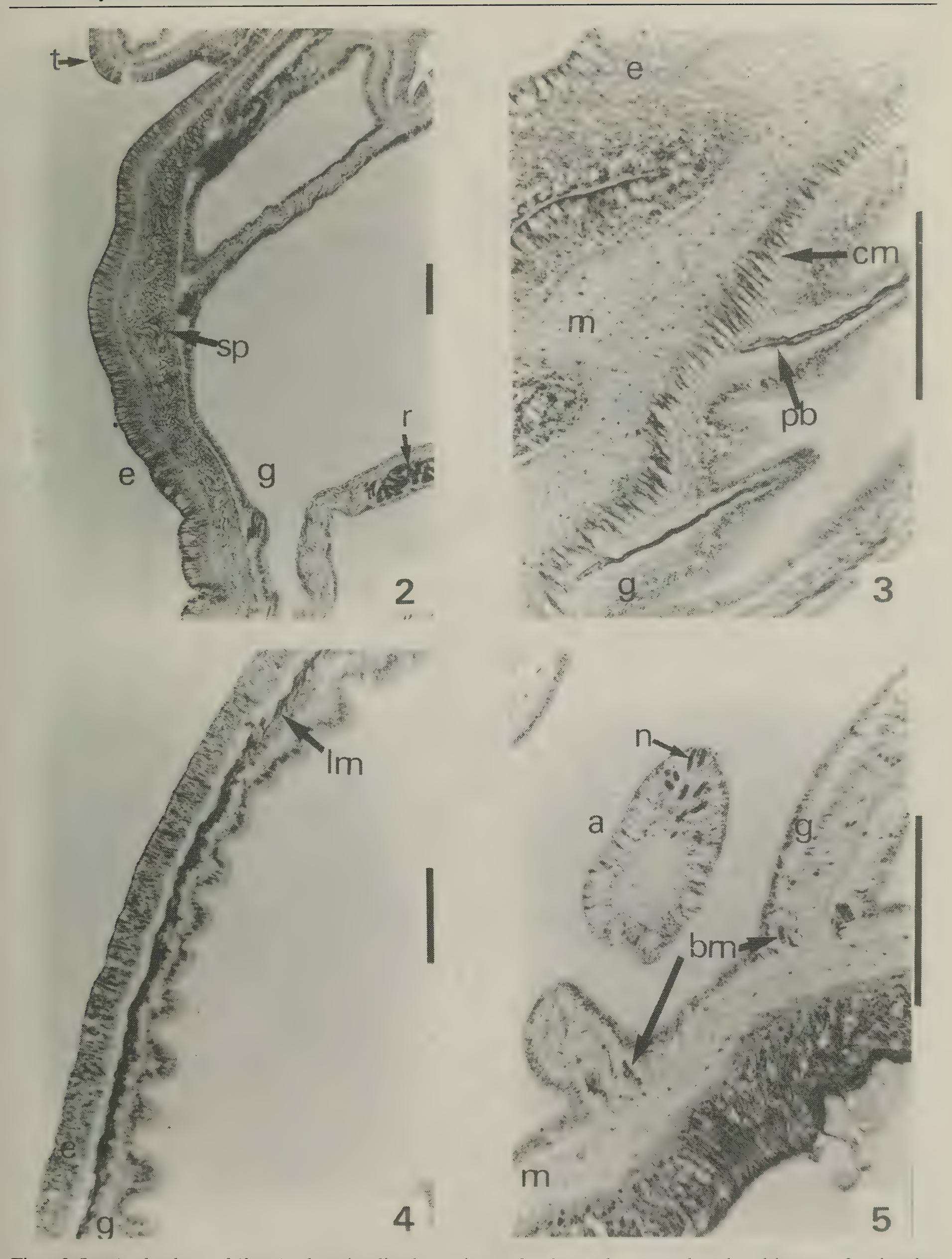
Internal anatomy. Mesogloeal sphincter strong, situated just below the marginal tentacles, occupying in its upper part almost the whole mesogloea, separated by a thin band of mesogloea of the endodermal circular musculature (fig. 2), which is well developed. Weak parietobasilar (fig. 3, pb) and basilar muscles (fig. 5, bm). The mesogloea (figs. 3, 5, m) extremely rich in cells; it was imperfectly stained with Mallory's Triple Stain because the numerous nuclei, better stained by Gomori Stain.

Actinopharynx: short, provided with numerous very conspicuous longitudinal furrows and ridges; one to three siphonoglyphs, usually two attach to same number of directive pairs.

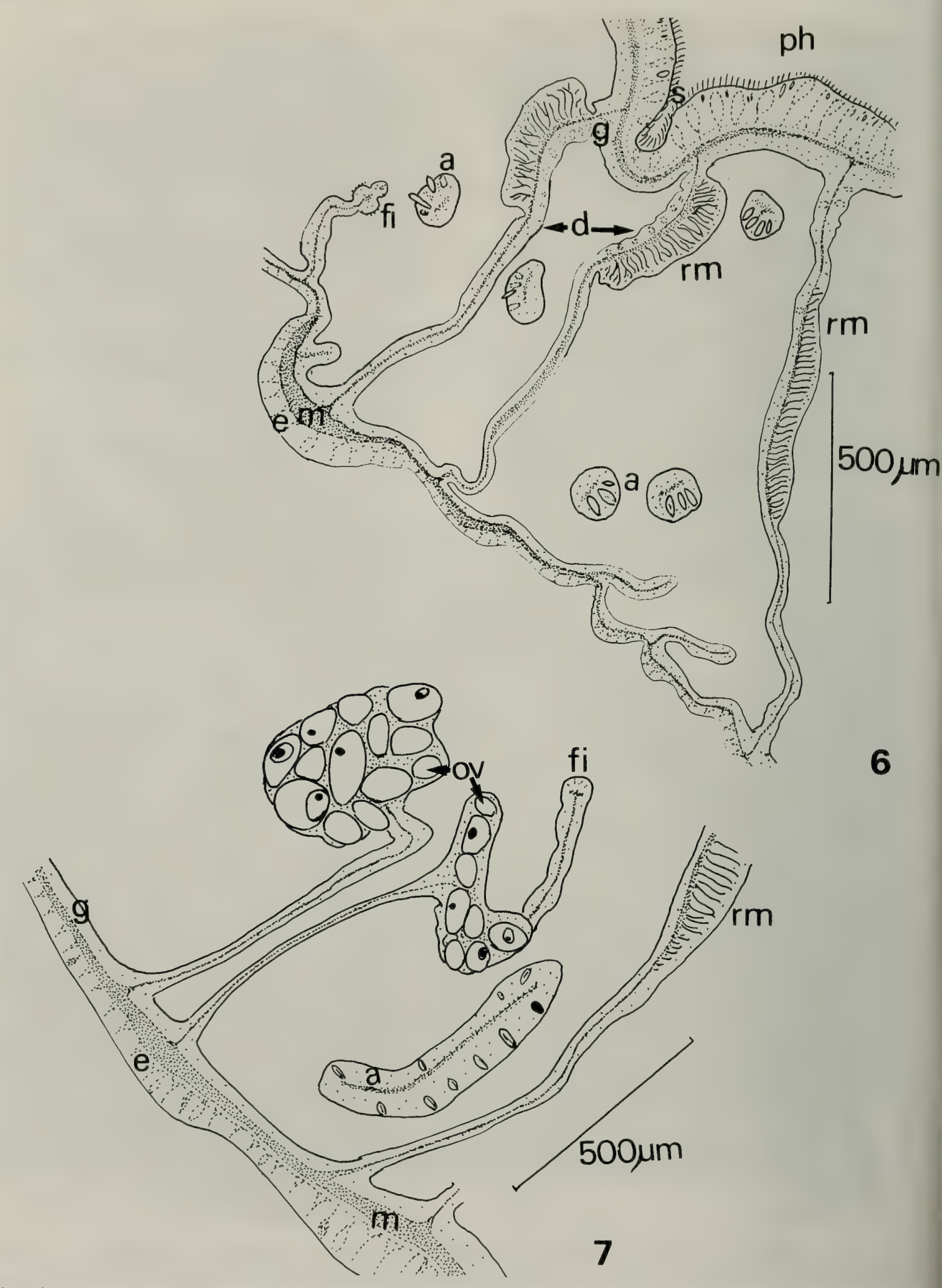
Tentacles with well developed ectodermic longitudinal musculature (fig. 4, 1 m). The ectoderm extremely rich in nematocysts, and the endoderm distinct.



Fig. 1. *Anthothoe chilensis*(Lesson, 1830) from Mar del Plata (Escollera Norte), live specimens; with striped column, dilated pedal disc and numerous tentacles. 3.5 X.



Figs. 2-5. *Anthothoe chilensis*, longitudinal sections: 2, through mesogloeal sphincter; 3, circular endodermal musculature; 4, through tentacle; 5, through basal disc, showing basilar musculature. (a, Acontia; bm, basilar muscles; cm, circular muscles; e, epidermis; g, gastrodermis; 1m, longitudinal ectodermic muscles; m, mesogloea; n, nematocysts; pb, parieto basilar muscles; r, part of a retractor muscle; sp, sphincter muscle; t, part of a tentacle). Bar = 100 μm.



Figs. 6-7. *Anthothoe chilensis*, cross sections: 6, pharynx, a directive pair and a 2nd order mesenteries; 7, oocytes situated into imperfect mesenteries. (a, acontia; d, directives; e, epidermis; fi, filaments; g, gastrodermis; m, mesogloea; ov, oocytes; ph, pharynx; rm, retractor muscles; s, siphonoglyph). Bar= 500 µm

Table I. Comparison between the cnidom of specimens of *A. chilensis* from Rio de Janeiro; Mar del Plata, and those from Chile (after CARLGREN, 1959) and South Africa (after CARLGREN, 1938, as *A. stimpsoni*). pred, predominant; com, comon; * not found in individuals from 45 m deep; r and c, rare in individuals from Brazil, common in individuals from Argentina, respectively.

Structure Cnidae	Rio de Janeiro (23ºS, 43ºW) size (µm)	n	N	Abund.	Mar del Plata (38º05'S,57º32'W) size (µm)	n	N
Tentacles							
spirocysts	17.6(9.4-25.7)x 2.9(1.9-5.1)	50	8/8	Pred	21.7(15.1-31.2)x 3.4(2.1-5.0)	130	7/7
p-rhabdoids B2a	20.6(16.0-28.5)x 3.8(2.0-6.0)	60	8/8	com	23.1(12.8-29.8)x 4.3(3.2-6.4)	110	7/7
b-rhabdoids	19.3(11.3-33.0)x 2.2(1.4-2.8)	70	8/8	com	21.9(14.8-29.7)x 2.5(2.1-3.2)	110	6/7
haplon.anisorr.	not found			rare	14.7(12.7-23.3)x 3.4(3.2-5.3)	50	5/7
Actinopharynx							
p-rhabdoids BlaI	12.3(8.6-16.4)x 3.6(2.5-5.1)	30	6/8	few	11.1(10.1-12.8)x 4.8(4.2-5.3)	30	6/7
p-rhabdoids BlaII	18.5(15.1-26.0)x 4.2(3.5-5.5)	30	8/8	pred	20.4(15.9-25.4)x 5.1(4.2-6.4)	70	7/7
p-rhabdoids BlaIII	21.7(18.9-27.1)x 4.6(4.4-5.0)	20	2/8	rare*	27.2(21.2-31.8)x 5.2(4.2-6.4)	20	5/7
p-rhabdoids B2a	18.5(15.7-22.2)x 2.9(2.5-4.3)	20	3/8	r - c	20.5(17.0-25.4)x 4.6(3.2-6.4)	70	7/7
b-rhabdoids I	21.6(15.7-29.6)x 2.1(1.3-2.9)	30	7/8	com	25.9(19.1-34.1)x 3.0(2.1-3.2)	130	7/7
b-rhabdoids II	14.2(12.0-18.3)x 2.0(1.9-2,5)	30	5/8	rare*	16.6(12.7-19.1)x 2.0(1.6-2.1)	25	4/7
b-rhabdoids III	13.4(10.3-15.7)x 1.4(1.1-1.9)	30	5/8	rare	12.5(8.5-14.8)x 2.0(1.6-2.1)	30	5/7
p-rhabdoids A	22.0(19.5-23.9)x 2.8(2.5-3.1)	20	2/8	r*- c	26.5(23.3-31.8)x 4.1(3.2-5.3)	60	5/7
Column							
p-rhabdoids B2a	15.8(12.6-25.6)x 3.2(2.5-4.0)	40	8/8	pred	18.7(14.8-23.3)x 3.9(3.2-5.3)	120	7/7
b-rhabdoids I	10.4(5.7-12.8)x 1.3(1.0-2.1)	20	4/8	r - c	12.2(8.5-14.8)x 2.3(1.6-3.2)	110	7/7
b-rhabdoids II	not found			rare	19.7(14.8-23.3)x 3.2	30	3/7
haplon. anisorr.	17.0(14.2-21.6)x 3.9(2.8-4.6)	30	7/8	com	16.6(12.7-21.2)x 3.4(3.2-4.2)	70	7/7
Acontia							
p-rhabdoids B2a	59.9(32.8-74.4)x 6.4(3.8-10.0)	100	8/8	pred	68.0(33.6-81.0)x 6.7(3.2-8.0)	190	7/7
b-rhabdoids	26.5(21.4-34.8)x 2.0(1.5-2.8)	60	8/8	com	28.7(17.0-38.0)x 2.2(1.6-3.0)	130	7/7
Filaments							
p-rhabdoids Bla I	9.3(8.2-11.4)x 3.5(2.5-5.0)	40	8/8	pred	10.8(8.5-12.7)x 5.1(4.2-6.4)	70	7/7
p-rhabdoids Bla II	15.6(12.6-22.8)x 4.1(3.1-6.0)	40	8/8	com	16.7(14.5-21.2)x 4.9(3.2-5.3)	70	7/7
p-rhabdoids B2a	21.7(16.4-31.0)x 3.5(2.5-5.0)	40	8/8	com	23.7(19.1-25.4)x 4.2(3.2-5.3)	60	7/7
b-rhabdoids I	15.8(9.6-22.0)x 1.9(1.3-3.0)	70	8/8	pred	16.8(9.9-25.4)x 2.0(1.1-3.1)	80	7/7
b-rhabdoids II	14.7(12.0-17.0)x 4.9(4.4-5.7)	20	1/8	rare*	not found		

Structure Cnidae	Chile(41º52'S73º50'W) size (µm)	South Africa(34º7'S18º38'W) size (µm)
Tentacles		
spirocysts		14.0-31.0x 1.5-4.0
p-rhabdoids B2a	15.0-26,8x 4.2	22.0-29.0x 3.5-4.5
b-rhabdoids	14.0-22.6x 2.8-3.5	14.0-20.0x 1.5-2.0
haplon.anisorr.		19.0-26.0x 2.0-2.5
Actinopharynx		
p-rhabdoids BlaII	15.5-26.4x 4.2-5.6	22.0-29.0x 3.5-5.0
b-rhabdoids I	24.0-28.2x 3.0-3.5	25.0-34.0x 2.0-3.0
Column		
p-rhabdoids B2a	12.7-21.0x 3.5-9.5	12.0-19.0x 3.0-4.5
b-rhabdoids I		10.0-14.0x 2.0
Acontia		
p-rhabdoids B2a	43.7-78.3x 5.6-8.2	43.0-91.0x 5.5-9.0
b-rhabdoids	21.0-33.8x 2.5-3.0	24.0-35.0x 1.5-2.5
Filaments		
p-rhabdoids Bla I	8.0-15.5x 4.2-5.6a	10.0-26.0x 4.0-5.5
b-rhabdoids I	10.0-19.7x 2.2-2.8	15.5-19.0x 2.0

Mesenteries: numerous perfect mesenteries (up to 30 pairs); often irregularly arrayed due to asexual reproduction; up to five cycles, three cycles are perfect (fig. 6); third order is fertile, but the gonad is inconspicuous (fig. 7, ov). About the same number of mesenteries distally and proximally; retractors of stronger mesenteries (fig. 6, 7, rm) diffuse, band - like, seemingly more strongly developed on the first order; the directives with more restricted muscles. Highest - order mesenteries lack developed retractors and sometimes may lack filaments, but all others have them. Acontia white, emitted by the cinclides or mouth very soon when the individual is disturbed.

Cnidae (fig. 8): spirocysts, anisorhize haplonemes, b-rhabdoids, p-rhabdoids A, p-rhabdoids B1a, p-rhabdoids B2a. The type and size-ranges of cnidae measured in specimens of *A. chilensis* from Rio de Janeiro and Mar del Plata are nearly similar (tab. I). Nematocyst differences are confined to three types found only in specimens from one of localities; these cnidae were b-rhabdoids II in the column and anisorhize haplonemes in tentacles in Argentine specimens (fig. 8, o and d, respectively) and finally, b-rhabdoids in filaments (fig. 8, w), found only in Brazilian subtidal specimens. However, these nematocysts have been found sparsely, so the differences would seem so small as to indicate that only one taxon is involved. Cnidae sizes and distribution in *A. chilensis* and *A. stimpsoni* provided by CARLGREN (1938, 1959) agree with cnidae data of studied specimens (tab. I). Also the cnidae of a sample of *A. stimpsoni* (provided by the South African Museum) were compared and they were coincident.

Habitat and bioecological observations. According to SEBENS & PAINE (1978), *A. chilensis* is infralittoral but also occupies the low intertidal; the brazilian specimens were found up to 45 meters deep. Frequently this species occurs in rock crevices, below boulders, as well as in protected sites of walls of shaded pools. The species was found attached, generally forming small groups, more frequently on rocks, but also epibiotic of the sponge *Hymeniacidon sanguinea* Grant, 1827 and *Halichondria cristata* Sará, 1978, the mytilid *Brachydontes rodriguezi* d'Orbigny, 1846, and the barnacle *Balanus* sp. They feed on zooplankton, forming clones by asexual reproduction (longitudinal fission).

Distribution. Southeast Pacific Ocean (North and Central Chile: CARLGREN, 1959; CARTER, 1965; SEBENS & PAINE, 1978). Indic Ocean (Southern Africa: CARLGREN, 1938), South Atlantic Ocean (Namibia and Southern Africa: CARLGREN, 1938, 1939; St. Helena Island: CARLGREN, 1942; Rio de Janeiro, Brazil, and Mar del Plata, Argentina).

Material examined. BRAZIL. **Rio de Janeiro:** Arraial do Cabo, Praia Grande (intertidal), (3), 20.XII.80, M.J.C. Belém & D.C. Monteiro col., (MNRJ 241-243); (9), 19.II.81, M.J.C. Belém & D.C. Monteiro col., (MNRJ 244); (3), 19.II.81, M.J.C. Belém & D.C. Monteiro col., (MNRJ 245-247). (all, series n. 140 of microscope slides of MNRJ). Arraial do Cabo (subtidal), 45 m, (35), 10.VI.86, F.C. Fernandes col., MNRJ 1050; Rio de Janeiro, Praia Vermelha, (2), 2. XI.83, D.C. Monteiro col. (Slides Collection MNRJ, serie n. 760). ARGENTINA. **Mar del Plata:** Santa Elena del Mar, (3), 21.XII.87, A.C.Excoffon col., UNMP 17.1; Cabo Corrientes, (2), 24.III.93, G.N. Genzano col., UNMP 17.2; Playa Chica, (11), 7.XII.87, A.C. Excoffon col., UNMP 17.3; Escollera Norte, (7), 17.XII.87, G.N. Genzano & A.C. Excoffon col., UNMP 17.4; Escollera Norte, (8), 29.XI.90, G.N. Genzano & A.C. Excoffon col.,

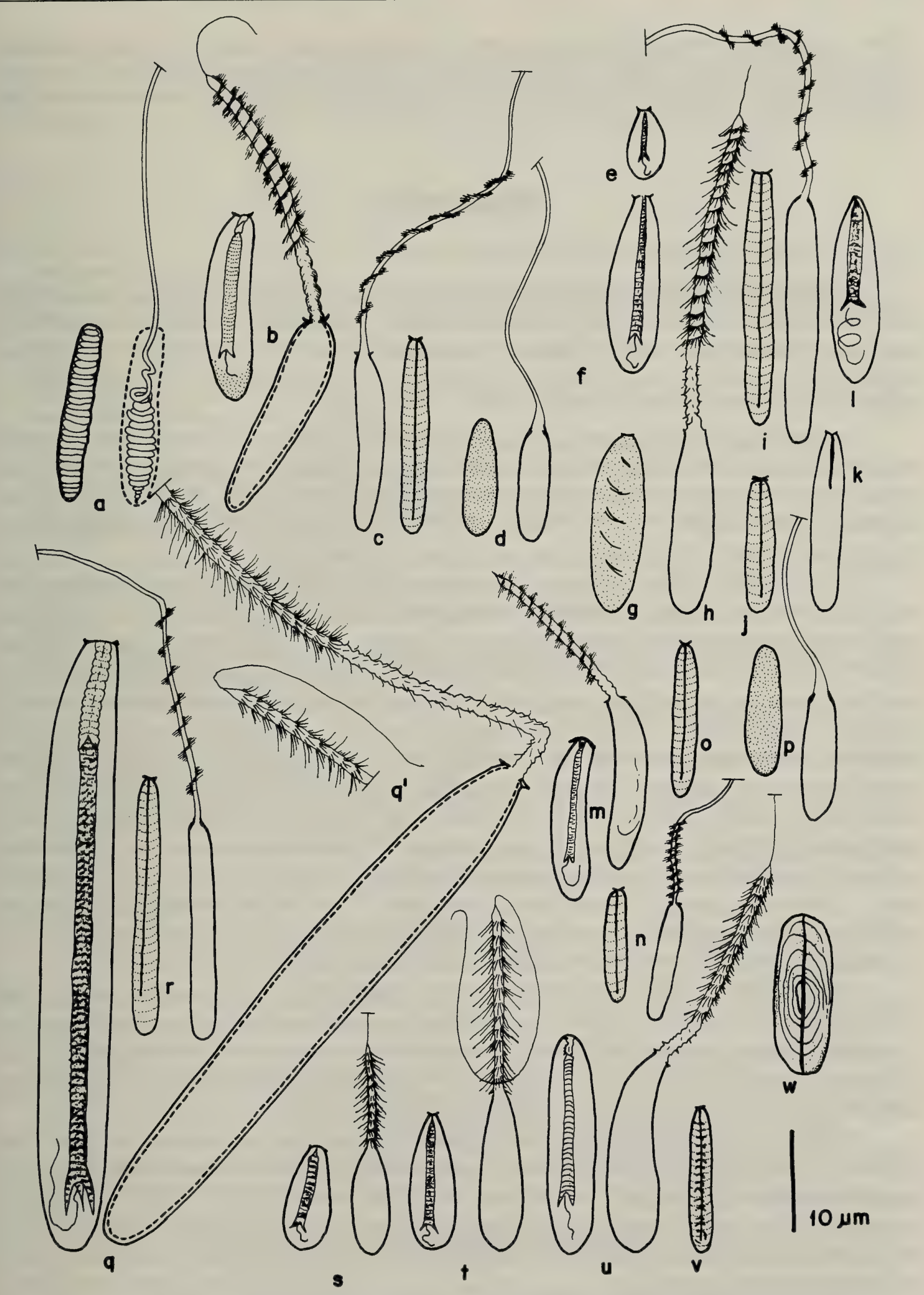


Fig. 8. *Anthothoe chilensis*, nematocyst signature. a-d: tentacles; e-l: actinopharynx; m-p: column; q-r: acontria; s-w: filaments. a: Spirocysts; b, h, m, q, u: p-rhabdois B2a; c, i, j, k, n, o, r, v, w: b-rhabdoids; d, p: haploneme anisorrize; e, f, g, s, t: p-rhabdoids B1a; 1: p-rhabdoids A.

UNMP 17.5; Punta Cantera, (11), 26.II.87, UNMP 17.6; (22), 26.III.87, UNMP 17.7; (12), 25.XI.87, UNMP 17.8; (9), 13.XII.88, UNMP 17.9; (14), 14.IV.89, UNMP 17.10; (26), 18.X.89, UNMP 17.11; (14), 29.VIII.90, UNMP 17.12; (17), 3.XII.90, UNMP 17.13; UNMP 17.6 to 17.13, A.C. Excoffon, col. SOUTH AFRICA, Scharpen Island, Langebran, (1), 30.IV.61, SAM-H 1522.

DISCUSSION

Sagartiidae has been defined as an uncertain taxonomic group, presenting difficulties for those who study it (RIEMANN - ZÜRNECK, 1975). Considering the descriptions, the status of many species are doubtful; since this is valid for some type species, even certain genera are questionable (RIEMANN - ZÜRNECK, 1975; ENGLAND, 1987).

According to the survey of CARLGREN (1949), this family has acontia with microbasic amastigophores and basitrichs; however amastigophores are actually microsbasic mastigophores (or p-rhabdoids B2a, SCHMIDT, 1969), as has been demonstrate by CUTRESS (1955). SCHMIDT (1972) redefined the family and included it in the group of "Late Mesomyaria".

In the Southern Hemisphere, *Anthothoe chilensis* from Chile and *A. stimpsoni* from South Africa were recorded. The samples found on the coasts of Argentina and Brazil are morphologically similar to both species. The descriptions provided by MC MURRICH (1904), CARLGREN (1927, 1938, 1942) and CARTER (1965) are very coincident and do not present characteristics truly different for both species. CARLGREN (1938) mentioned a greater number of tentacles for *A. stimpsoni*, and explained the size's variation in the samples by referring "those found deeper are larger"; therefore the size cannot be considered conclusive to distinguish these species. Colour is also variable, but CARLGREN (1938) mentioned different tonalities in *A. stimpsoni*. The differences in the cnidae are not very great between *A. stimpsoni* and *A. chilensis* (tab. I). Therefore *A. chilensis* and *A. stimpsoni* must be considered synonyms. The species occuping the coasts of Chile, Argentina, Brazil and South Africa is *Anthothoe chilensis* (Lesson, 1830); *A. stimpsoni* (Verrill, 1870) is considered its junior subjective synonym.

ENGLAND (1991) advised that some distinctions (such as the presence of a "Faltstück" or not) will allow the cnidae of a number of anemone species to be described more precisely. Then, in acontiarian anemones belonging to the Haliplanellidae (PIRES, 1988; EXCOFFON & ZAMPONI, 1993) and Sagartiidae families it is convenient to use SCHMIDT's terminology.

Taking into account the present study, it would be convenient to make an exhaustive evaluation of the following species from Australia and New Zealand, mentioned by CARLGREN (1950 a, b, 1954) and PARRY (1951, 1952): *A. albocincta* (Hutton), *A. vagrans* (Stuckey, 1909) and *A. australiensis* Carlgren, 1950, to establish their validity and at the same time to determine if the genus *Anthothoe* is a monophyletic group.

Acknowledgments. Diva da Cruz Monteiro (UFRJ) and Gabriel N. Genzano (UNMP) helped

with field collections; Flávio C. Fernandes provided the material sampled at 45 meters deep. Abel Berutti and the Cartography Laboratory (UNMP) cooperated with the aquarium photographs and drawings, respectively. Dr. Frederick Bayer (MNNH) and Liz Hoenson (SAM) for the loan of specimens for comparison.

REFERENCES

CARLGREN, O. 1927. Actiniaria and Zoantharia. **Further zool. Results Swed. Antarct. Exped. 4. 1901-1903**, Stockholm, **2**(3): 1-102.

__. 1928. Actiniaria der Deutschen Tiefsee - Expedition Wiss Ergebn. **Deuts. Tiefsee - Exped., "Valdivia" 1898 - 1899**, Jena, **22**(4): 125-266.

__. 1938. South African Actiniaria and Zoantharia. **K. svenska Vetensk Akad. Handl**. Uppsala & Stockholm, **17**(3): 3 - 148.

__. 1939. Actiniaria and Zoantharia of the Scottish National Antarctic Expedition 1902-1904. **Trans. R. Soc. Edinb.**, Edinburgh, **59**(30): 791-803.

__. 1941. Corallimorpharia, Actiniaria and Zoantharia. **Den Norke Vidensk. Akad**. Oslo, (8): 1-12.

__. 1942. The Actiniaria and Zoantharia of St. Helena. Papers from Dr. Th. Mortensen's Pacific Expedition 1914-16.LXX, **Vidensk. Meddr. dansk naturh. Foren**, Kobenhavn, **105**: 1-20.

__. 1949. A survey of the Ptychodactiaria, Corallimorpharia and Actiniaria. **K. svenska. Vetensk Akad Handl.**, Uppsala & Stockholm, **1** (1):1-122.

__. 1950a. Corallimorpharia, Actiniaria and Zoantharia from New South Wales and South Queensland. **Ark. Zool.**, Uppsala, **1**(10): 131-146.

__. 1950b. Actiniaria and Zooantharia from South Australia. **K. fysiogr. Sällsk. Lund. Förh.**, Lund, **20** (10):1-15.

__. 1950c. Actiniaria and Corallimorpharia. Great Barrier Reef Expedition 1928-29. **British Mus. (Nat. Hist.) Scient. Reports**, London, **5**(7): 427-457.

__. 1951. The Actinian fauna of the Gulf of California. **Proc. U.S. natn. Mus.**, Washington, **101**(3282): 415-419.

__. 1954. Actiniaria and Zoantharia from South and West Australia with comments upon some Actiniaria from New Zealand. **Ark. Zool.**, Uppsala, **6**(34): 571-595.

__. 1959. Corallimorpharia and Actiniaria with description of a new genus and species from Peru. **Lunds Univ. Arsskrift.** Lund, (2), **56**(6): 1-39.

CARTER, D. 1965. Actinias de Montemar, Valparaíso. **Revta Biol. Mar.**, Valparaíso, **12**(1-3): 129-159.

CUTRESS, C. 1955. An interpretation of the structure and distribution of cnidae in Anthozoa. **Syst. Zool.**, Washington, **4**(3): 120-137.

DUNN, D. F. 1963. Some Antarctic and Subantarctic sea anemones (Coelenterata: Ptychodactiaria and Actiniaria). **In:** KORNICKER, L.S. ed. **Biology of the Antarctic Seas XIV**, Ant. Res. Ser., **39**: 1-67.

ENGLAND, K.W. 1987. Certain Actiniaria (Cnidaria, Anthozoa) from the Red Sea and tropical Indo-Pacific Ocean. **Bull. Br. Mus. nat. Hist.**, London, **53**(4): 205-292.

__. 1991. Nematocysts of sea anemones (Actiniaria, Ceriantharia and Corallimorpharia: Cnidaria): nomenclature. **Hydrobiologia**, Dordrecht, **216/217**: 691-697.

EXCOFFON, A.C. & ZAMPONI, M.O. 1993. Anémonas de Mar del Plata y localidades vecinas. IV. *Tricnidactis errans* Pires, 1988 (Actiniaria, Haliplanellidae). **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (75): 47-53.

LESSON, R. P. 1830. Zoophytes. **In**: ESSON & GAROT. **Voyage autour du Monde sur la Corvette S.M. la Coquille pendant lles années 1822-25.** Paris, Zool. 2. Part 2. Div. 2.

MC MURRICH, J. P. 1904. The Actiniae of the Plate Collection. **Zool. Jahrb. Syst. Suppl. 6. Fauna Chil.**, Jena, **3** (2): 215-306.

PANTIN, C. F. A. 1948. **Notes on microscopical Tecnique for Zoologists**. Cambridge, Cambridge Univ. 77 p.

PARRY, G. 1951. The Actiniaria of New Zealand.**Rec. Canterbury Mus.**, Christchurch, **6**: 83-119.

__. 1952. The Actiniaria of New Zealand. Part II. **Rec. Canterbury Mus.** Christchurch, **6**:121-141.

PIRES, D.O. 1988. *Tricnidactis errans* n. gen., n. sp. (Cnidaria: Actiniaria, Haliplanellidae) from Guanabara

Bay, Rio de Janeiro, Brazil. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **48**(3):507-516.

RIEMANN-ZÜRNECK, K. 1975. Actiniaria des Südwestatlantik. II. Sagartiidae und Metridiidae. **Helgoländer wiss. Meeresunters**, Hamburg, **27**: 70-95.

SCHIMIDT, H. 1969. Die Nesselkapseln der Aktinien und ihre differential - diagnostische Bedeutung. **Helgoländer wiss Meeresunters**, Hamburg, **19**(2):284-313.

__. 1972. Prodromus zu einer monographie der mediterranen Aktinien. **Zoologica**, Stuttgart, **121**: 1-146.

SEBENS, K.P. & PAINE, R. T. 1978. Biogeography of Anthozoans along the West Coast of South America: habitat, disturbance and prey availability.**Proc. Int. Symp. Mar. Biogeog. and Evol. of the South Hemisphere**, Auckland, **1**:219-237.

SÈGUY, E. 1936. **Code Universal des Couleurs**. Paris , P. Lechevalier. 68p.

VERRILL. A.E. 1870. Synopsis of the polyps and corals of the North Pacific Exploring expedition. 1853-1856. **Proc. Comm. Essex Inst.**, Essex, **6**(1):51-103.

Recebido em 24.10.1994; aceito em 25.07.1996.

DOS NUEVAS SUBESPECIES DE *NOTHOPROCTA ORNATA* Y SOBRE LA DISTRIBUCIÓN DE *N. ORNATA ROSTRATA* (AVES, TINAMIDAE)

José Cabot[1]

ABSTRACT

TWO NEW SUBSPECIES OF *NOTHOPROCTA ORNATA* AND RANGE ENLARGEMENT OF *N. ORNATA ROSTRATA*. (AVES, TINAMIDAE). Two new subspecies of Ornate Tinamou are proposed in basis plumage differences: *N. ornata labradori* restricted to the Eastern Cordillera of Bolivia (department Cochabamba) and *N. ornata jimenezi* from Calacoto, in the northwest Bolivian Altiplano (department La Paz). It is given the first record of *N. ornata rostrata* for Bolivia (Cumbre Impora, department of Chuquisaca) getting this subspecies range enlarged some 200 km to the north.

KEYWORDS. Tinamids, *Nothoprocta ornata*, new subspecies, distribution, Bolivia.

INTRODUCCIÓN

Nothoprocta ornata Gray, 1867 se distribuye por la zona altoandina, entre los 3500 y 4800 m sobre el nivel del mar, desde el centro de Perú, a través del altiplano boliviano, cordillera de Tarapacá en Chile, hasta el noroeste de Argentina. Se han reconocido hasta la fecha tres subespecies con las siguientes distribuciones: *N. ornata branickii* Taczanowski, 1874, desde Ancash hasta las tierras altas de Ayacucho y Apurimac, Perú; *N. ornata ornata* Gray, 1867, desde Cuzco, sur de Perú, por el noroeste y centro oeste de Bolivia (La Paz, Cochabamba, Oruro y Potosí) y norte de Chile, en los Andes de Tarapacá y *N. ornata rostrata* Berlepsch, 1907 por el noroeste de Argentina[Jujuy, Salta, Tucumán, Catamarca y La Rioja (FJELDSA & KRABBE 1990)].

1. Estación Biológica de Doñana (Consejo Superior de Investigaciones Científicas). Pabellón del Perú. Av. Mª Luisa s/n. 41013 Sevilla, España.

Se proponen dos nuevas subespecies y se cita la presencia de *N. ornata rostrata* en sur del departamento de Chuquisaca, Bolivia, con lo que se incrementan a cuatro las subespecies presentes en Bolivia.

Se utilizaron para fines comparativos pieles de ejemplares de la colección de la Estación Biológica de Doñana (EBD) en Sevilla, Swedish Museum of Natural History en Estocolmo (SMNH) y del Zoological Museum University of Copenhague (ZMUC).

Ejemplares examinados de *Nothoprocta o. ornata*: Bolivia, La Paz (EBD, 3 ♂, 4 ♀); Cochabamba (ZMUC, 1 ♂, 1 ♀). *N. ornata rostrata*: Bolivia, Chuquisaca (EBD), provincia Sud-Cinti, Cumbre Impora (EBD, 1 ♂, 1 ♀).

***Nothoprocta ornata labradori* subsp. n.**

Holotipo. Hembra adulta. Cordillera de Tiraque, 17º25'S 66º14'O, provincia Arani, Cochabamba, Bolivia (4100 m de altitud). 1.III.1984, J. Cabot col. (EBD 7206A). Peso 542 g; gónadas desarrolladas con señales de haber puesto, óvulo mayor 26 mm de diámetro. Pico negro con la base de la mandíbula pálida, iris ambar y patas color hueso. Paratipos: macho adulto emparejado con la anterior, misma localidad, fecha, colector y color de partes desnudas; testículos desarrollados, 12 x 7 mm ambos (EBD 7207A); 2 machos adultos colectados en Toncoma y Lanza Pacana, cerca de Morochata, aprox. 50 y 40 km NO de Cochabamba, a 3200 y 4520 m de elevación respectivamente, provincia Ayopaya, Cochabamba, 3 y 15.XII.1938 respectivamente, A. M. Olalla col., (SMNH A 566661, A 566662).

Diagnosis. Difiere de *N. o. ornata* y *N. ornata rostrata* por el dorso de aspecto gris amarillento oliváceo; patentemente estriado de pálido, más vermiculado, con finas líneas irregulares transversales y bandas más estrechas negras y con la espalda central y baja con tonalidad amarillento anteada. Partes superiores tan fuertemente barreadas como *N. o. ornata* y *N. ornata rostrata* y carece del tinte pardo canela general de la primera y del pardo de la segunda; partes inferiores ante ocráceo sin el tono canela asalmonado de *N. o. ornata*. Difiere de *N. ornata branickii* (en base a BLAKE, 1977), por el dorso amarillento (no gris oscura) y por el barreado dorsal más estrecho; las partes inferiores pueden ser similares en coloración. La longitud alar es superior en *N. ornata labradori* que en *N. ornata branickii*; TACZANOWSKI (1874) da una longitud alar de 170 mm para el macho tipo de *N. ornata branickii* y BLAKE (1977), 163 y 172 mm para dos machos y 167-180 (174,3) mm para tres hembras de esta subespecie.

Corona de apariencia negruzca similar a *N. o. ornata* y no pardusca como *N. ornata rostrata*; los márgenes de las plumas levemente más grisáceos que *N. o. ornata* y sin pardo como en *N. ornata rostrata*. Cuello posterior gris pardusco moteado de negro, ocre grisáceo y blanco en la parte alta y gris neutro con moteado disperso en la baja; más pálido que *N. o. ornata* y *N. ornata rostrata*. Región loreal y lados de la cabeza más pálido que *N. ornata rostrata* y que la mayoría de los ejemplares de *N. o. ornata*; el punteado oscuro, fino y ralo. Manto pardo-grisáceo, más gris y claro, sin el tono castaño que *N. o. ornata* y sin la apariencia parda de *N.*

ornata rostrata; más uniforme, con menos marcas negras, finas, pequeñas y con vermiculaciones. Espalda de apariencia gris amarillenta, con conspicuas estrías longitudinales pálidas, notoriamente vermiculada, mezclillada de negro y pardo, no tan patentemente y densamente barreada como *N. o. ornata* (tonalidad canela) y *N. ornata rostrata* (tonalidad parda); las estrías van de pálido amarillento a anteadas, en *N. o. ornata* son intensamente y uniformemente canela, en *N. ornata rostrata* casi ausentes. Obispillo gris amarillento pálido, no contrasta con la espalda, sin tono canela como *N. o. ornata* o pardo anteado como *N. ornata rostrata*; moteado de las mejillas y lados del cuello semejante a *N. o. ornata*, pero las marcas son menores y escasas que en *N. ornata rostrata*; las marcas se incrementan en tamaño hacia la base del cuello delantero (en los ejemplares de Lanza Pacana y Toncoma el moteado se transforma en barreado en la parte frontal y lateral del cuello, como en *N. o. ornata*, y no tanto como en *N. ornata rostrata*). Babero gris azulado, de apariencia uniforme, imperceptiblemente barreado pálido; no gris con canela difuminado y densamente barreado de ante canela (*N. o. ornata*), ni apagado pardo grisáceo canela (*N. ornata rostrata*). Babero gris, netamente demarcado del ocre amarillento del bajo pecho, no como en *N. o. ornata* y *N. ornata rostrata* que tienen fundidos tonos canela y ocre, respectivamente. Lados del pecho y costados extensamente tintados de gris azulado, finamente barreados de pálido, salvo en el ejemplar de Lanza Pacana que tiene el babero reducido y levemente menos azulado; carece del tinte canela de *N. o. ornata* y sin bandas pardas alternado con ocráceas como *N. ornata rostrata*. El resto de las partes inferiores pálido ocre como *N. ornata rostrata*, sin tonalidad canela asalmonado como *N. o. ornata*. Margen externo de las primarias moteado de blanco puro, sin el tenue tono asalmonado de *N. o. ornata*; ni ante ocráceo de *N. ornata rostrata*. Secundarias y terciarias gruesamente barreadas de negro pardusco y ocre leonado, palidas; carecen del tono canela asalmonado de *N. o. ornata*, no ocráceas como *N. ornata rostrata.* Coberteras alares y escapulares de apariencia gris amarillento, más grisáceas y vermiculadas que *N. o. ornata* (con baño canela) y *N. ornata rostrata* (con tonalidad pardo ocre). Pico más corto y más delgado que *N. ornata rostrata*.

Medidas (mm): macho (1), localidad de Tiraque: ala, 191; tarso, 38,5; culmen desde la base, 30,3; culmen expuesto, 23,3; culmen desde narinas, 17,1. Machos (2) localidades de Toncoma y Lanza Pacana: ala 192-205 (198,5); tarso, 38,1-39,8 (38,9); culmen desde la base, 32,2-36,4 (34,3); culmen expuesto, 25,3-26,3 (25,8); culmen desde narinas, 17,6-19,2 (18.4). Hembra (holotipo): ala, 201; tarso, 40,7; culmen desde la base, 36,1; culmen expuesto, 28,2; culmen desde narinas, 20,1.

Etimología. A la memoria del jesuita español José Sánchez Labrador 1714 ó 1717-1798 por sus contribuciones sobre la Historia Natural de la cuenca del Paraná.

Variaciones. La hembra (holotipo) presenta tonos más vivos que el macho de la misma localidad, con las marcas de la corona y el cuello posterior más negras y contrastadas; con la espalda más estriada y pálida, de apariencia más plateada; el babero más gris azulado; los flancos más barreados y el resto de las partes inferiores ocre anteado y menos pálidas que el macho, que solo conserva el ocre anteado en los muslos. Pico notablemente corto y débil en el macho.

Los ejemplares de Lanza Pacana y Toncoma conservan el mismo patrón de estrías y marcas dorsales que los de la localidad tipo, pero con las partes superiores menos amarillentas, grisácea en el primero y anteada en el segundo; los lados del cuello ante leonado en vez de blanco crema como los ejemplares de la localidad tipo. Tienen el punteado de la garganta un poco más grueso. Al igual que en las otras subespecies, las motas crecen en tamaño hacia el cuello inferior, formando un barreado en la parte de transición en la base del cuello y comienzo del babero. El ejemplar de Toncoma se asemeja a la subespecie nominal por el obispillo barreado, no mezclillado y vermiculado, y porque tiene tonalidad canela en el pecho bajo, sin llegar a tener el tono rosa asalmonado de la subespecie nominal; además el ejemplar de Toncoma tiene las coberteras alares más barreadas de negro y menos plateadas que los ejemplares de la localidad tipo.

Distribución. Cordillera Oriental (Cochabamba, Bolivia). Esta cordillera, formada por varias cadenas, es un ramal desgajado del sistema andino que diverge en Arcopongo y la separa el valle semiseco del río Cotacages (1400 m de elevación) entre alturas de más de 4000 m (AHLFELD 1969). La Cordillera Oriental se extiende unos 300 km en dirección ESE, con altitudes próximas a los 5000 m, y termina en la serranía de Totora. Por lo que *N. ornata labradori* correpondería a una forma confinada a las alturas de esta cadena montañosa.

Discusión. TODD (1942), en una serie de ocho ejemplares de La Paz y Guaqui (La Paz) y de Colomi e Incachaca (Cochabamba), comenta que el moteado y barreado dorsal es menos prominente en el único ejemplar que tiene de esta última localidad, sugiriendo la pertenencia a una raza no descrita. El referido ejemplar correspondería a *N. ornata labradori*, pues Incachaca está a unos 25 km NO la localidad tipo. TODD (1942) no menciona ninguna particularidad sobre las aves de Colomi, localidad a 15 km S de Incachaca y a 10 km NE de Tiraque (que teóricamente son de la subespecie *N. ornata labradori)*; solo comenta que el marcado y barreado dorsal es variable entre las aves restantes, en donde incluye también a los ejemplares de la subespecie *N. o. ornata* de La Paz y Guaqui.

El ejemplar de Toncoma se manifiesta como la forma de *N. ornata labradori* menos diferenciada de la subespecie nominal. Ello puede indicar una cierta intergradación entre *N. ornata labradori* y *N. o. ornata* al norte de la Cordillera Oriental, donde se aproximan las áreas de distribución de ambas subespecies.

Habitat. Las localidades de Lanza Pacana y Tiraque corresponden a puna altoandina, muy húmeda, en plena cordillera; con prados con vegetación cespitosa, de escaso porte y con penachos de gramíneas dispersos. Toncoma, 17°15'N 66°20'S, está próxima a Lanza Pacana y según FJELDSA & KRABBE (1989) corresponde a una zona semiárida, con cárcavas y densos matorrales. Habitats diferentes a los medios semidesérticos con penachos dispersos de gramíneas y matorral de thola (*Parastrephia lepydophylla* (Weddell) Cabrera, (Compositae), en las laderas pedregosas de las colinas y serranías que circundantes al lago Titicaca, donde se halla frecuentemente la subespecie nominal.

Nothoprocta ornata jimenezi subsp. n.

Holotipo. Hembra adulta, Calacoto, 16°32'S 68°06'W, provincia Pacajes, La Paz, Bolivia, 3500 m de altitud. 9.XI.1984, J. Cabot col. (EBD 7477A). Peso 585 g; con señales de haber puesto y con un óvulo desarrollado de 15 mm de diametro. Pico negro con la base de la mandíbula pálida, iris ambar y patas color hueso. Paratipo: hembra adulta,»emparejada» con la anterior. Misma localidad, fecha, colector y coloración de las partes desnudas. EBD 7492. Peso 520 g; ovario no desarrollado, 12 x 6 mm.

Diagnosis. Difiere de las otras subespecies por el dorso de aspecto grisáceo, carece de la tonalidad canela de *N. o. ornata*, parda de *N. ornata rostrata* o amarillo olivácea de *N. ornata labradori*. Coberteras alares notoriamente barreadas de blanco sucio y negro apagado y pardo grisáceo. Babero gris neutro, no gris azulado como *N. ornata labradori*, no gris con canela fundido como *N. o. ornata*, ni gris pardusco como *N. ornata rostrata*. De *N. ornata branickii* difiere (en base a la descripción de BLAKE ,1977) por su mayor tamaño, mayor palidez y con el barreado dorsal menos abigarrado.

Corona similar a las otras subespecies, con leve diferencia de tono en el margen de las plumas que tiende a gris pardusco (pardo anteado en *N. o. ornata* y *N. ornata rostrata* y gris ocráceo en *N. ornata labradori*). Cuello posterior como *N. o. rostrata*, no tan pardusco como *N. o. ornata* y ni tan pálido como *N. ornata labradori*. Espalda más oscura que las otras subespecies, gris siena con baño ocre en la parte central y baja; carece de la tonalidad canela de *N. o. ornata*; no es parda ni tan densamente barreada como *N. ornata rostrata*; dorsalmente difiere de *N. ornata labradori* por ausencia del aspecto amarillento oliváceo, barreado oscuro, amplio y patente y carece de líneas, vermiculaciones y fino mezclillado. Coberteras alares gruesamente barreadas de negruzco, blanco sucio y pardo grisáceo, sin el tinte canela de *N. o. ornata*, ni el mezclillado grisáceo de *N. ornata labradori* y carece del tinte pardo anteado de *N. ornata rostrata*. Supracoberteras caudales barreadas de negro, pardo grisáceo y ante; el patrón de manchas es similar a *N. o. ornata* pero sin canela; carece del ocre pardusco de *N. ornata rostrata* y no presenta el aspecto gris amarillento oliváceo mezclillado de negro como *N. ornata labradori*. Secundarias y terciarias con amplias barras negro parduscas, alternando con barras más estrechas pardo amarillento, que tienen tonalidad ante rosado junto al cañón y palidecen hacia el margen; el patrón de barreado es similar al de *N. o. ornata* pero sin baño canela rosado; en *N. ornata labradori* las barras las oscuras son más estrechas que las pálidas, estas últimas de coloración semejante y uniforme; en *N. ornata rostrata* son amplias las bandas oscuras y las pálidas, las últimas son ocre canela, más pálido hacia el margen. Lados de la cabeza y cuello punteado de oscuro sin sensibles diferencias con las otras razas. Base del cuello delantero y alto babero con grueso barreado negruzco; no tan patente en *N. o. ornata* y *N. ornata rostrata* y ausente en *N. ornata labradori*. Pecho gris neutro, sin tonalidad azulada como *N. ornata labradori*, sin el difuminado canela de *N. o. ornata* y sin el tinte pardo de *N. ornata rostrata*. El holotipo tiene un fino punteado pálido en la

parte alta, centro y lados del pecho similar a *N. pentlandii* Gray, 1867. Parte baja del babero con finas y densas líneas transversales claras, ante rosado, que le confieren un aspecto difuminado; no es tan patente la división entre el gris del babero y el ocráceo de las partes inferiores como en *N. ornata labradori*. Manchas grises de los costados amplias y patentes (reducidas y tenues en *N. ornata labradori*, con tinte acanelado en *N. o. ornata* y casi ausentes con finas líneas transversales pardas en *N. ornata rostrata*. Bajo pecho y vientre ocráceo, similar a *N. ornata labradori*, levemente más pálida que *N. ornata rostrata* y no acanelada como *N. o. ornata*.

Medidas: hembra (holotipo) ala, 210; tarso, 41,6; culmen, roto; peso, 585 g. Hembra (paratipo) ala, 201; tarso, 43; culmen desde la base, 32,1; culmen expuesto: 26,9; culmen desde narinas, 18,8; peso, 520 g.

Etimología. En memoria al zoólogo español Marcos Jimenez de la Espada (1831-1898), miembro participante de la Expedición Española al Pacífico (1862-1866), en reconocimiento a su labor como geógrafo, historiador y naturalista.

Variaciones. El paratipo tiene el dorso imperceptiblemente lavado con pardo, no tan patentemente barreado, más mezclillado, con las estrías longitudinales anteadas y menos pálidas. Garganta y cuello menos moteado con marcas pardo oscuro, menos negras y menos nítidas. Coberteras alares similares, pero con las bandas negras tenuemente apagadas. Babero similar en coloración pero no se extiende tanto hacia las partes inferiores y hacia los costados, finamente rayado tranversalmente de ocráceo, no con punteado pálido como en el holotipo.

Distribución. Conocida de la localidad tipo Calacoto, extremo suroeste del departamento de La Paz, provincia Pacajes, en la parte noroccidental del altiplano de Bolivia. La localidad está en una planicie relativamente uniforme en la puna desértica. Esta planicie limita por el este, de norte a sur, con la serranía de Tiahuanaco, las altas mesetas de Chacarilla y Corocoro y la serranía Huayllamarca; al sur, la planicie se extiende aproximadamente hasta el paralelo 18° y al oeste limita con los Andes Occidentales del extremo sur de Perú y norte de Chile (AHLFELD, 1969).

Discusión. Las aves citadas por JOHNSON (1965) en Putre (150 km SO) y en el Salar de Huasco (300 km S) de la localidad tipo, corresponderían por vecindad y por homogeneidad del hábitat a la subespecie *jimenezi* o a una forma no descrita; no a *ornata*, cuyos registros más próximos se hallan en dirección opuesta (al este, de la localidad tipo) en las colinas y serranías que constituyen la divisoria entre la puna húmeda y la seca.

Habitat: Extensa llanura pedregosa, árida, surcada con cauces de arroyos secos con pequeños taludes erosionados, uniformemente cubierta de arbustos de thola.

Ampliación del rango de distribución de *N. o. rostrata*. El registro más meridional conocido para *N. ornata* en Bolivia es la Cumbre Impora (21°10'S 65°20'O), provincia Sud-Cinti, extremo sur de Chuquisaca (CABOT & SERRANO, 1988).

Las aves de esta localidad (EBD 5648A, 5649A) tienen el pico más largo que los ejemplares de las otras subespecies, el dorso teñido de pardo, el babero pardo grisáceo y el resto de las partes inferiores ocráceas, coincidiendo con la descripción de caracteres y ajustándose a las medidas que proporcionan BERLEPSCH (1907) y BLAKE (1977) para la subespecie *rostrata*. Este registro confirma la presencia de *N. ornata rostrata* en suroeste de Bolivia y amplía su distribución unos 200 km N; desde el noroeste de Argentina hasta la zona unión de los departamentos de Chuquisaca, Potosí y Tarija, a través de la parte oriental y occidental estos dos últimos departamentos, respectivamente.

Agradecimientos. A Omar Rocha por el envío de datos biométricos de los ejemplares depositados en la Colección Boliviana de Fauna (CBF) en La Paz (Bolivia). A Göran Frisk (SMNH) y a Ursula Friis (ZMUC) por el préstamo de ejemplares. A José Antonio Mateo (EBD) por sus sugerencias y correcciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AHLFELD, F. E. 1969. **Geografía Física de Bolivia.** La Paz, Editorial Amigos del Libro. 239 p.

BERLEPSCH, H. G. von. 1907. Descriptions of new species and conespecies of Neotropical birds. **Ornis**, London, **14**: 347-371.

BLAKE, E. R. 1977. **Manual of Neotropical Birds.** Chicago, University of Chicago, v. 1, 651 p.

__ . 1988. Distributional data on some non-passerine species in Bolivia. **Bull. Brit. Ornith. Club,** Dorset, **108** (4): 187-193.

FJELDSA, J. & KRABBE, N. 1989. An unpublished major collection of birds from the Bolivian highlands. **Zoologica Scripta**, Copenhagen, **18** (2): 321-329.

__ . 1990. **Birds of the High Andes.** Svendborg, Apollo Books 876 p.

JOHNSON, A. W. 1965. **The birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia and Peru.** Buenos Aires, Platt Establecimientos Gráficos, v. 1, 398 p.

TACZANOWSKI, L. 1874. Liste des oiseaux recueillis par M. Constantin Jelski dans la partie centrale de Perou occidental. **Proc. zool. Soc. Lond.**, London, **1874**:501-565.

TODD, W. E. C. 1942. List of the tinamous in the collection of the Carnegie Museum. **Ann. Carneg. Mus.**, Pittsburgh, **29**: 1- 29.

Recebido em 08.11.1995; aceito em 23.08.1996.

ON THE ULTRASTRUCTURE OF THE STRIATED BORDER OF MIDGUT DIGESTIVE CELLS OF *APIS MELLIFERA* AND *MELIPONA QUADRIFASCIATA ANTHIDIOIDES* (HYMENOPTERA, APIDAE)[1]

Carminda da Cruz-Landim[2]
José Eduardo Serrão[2]
Regina Lúcia M. Silva de Moraes[2]

ABSTRACT

The microvilli of the midgut digestive cells of bees *Apis mellifera* L. and *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier are numerous and exceptionally elongated. They are large at the base, narrowing to the tip and supported by microfilaments that extend into the cortical cytoplasm of the cell, where they are not arranged in the characteristic terminal web. In their tip the cytoskeleton is weakly developed. These features confer an undulated aspect to the microvilli, whose thin sections can be seen as sheets of different electron densities.

KEYWORDS. Bees, microvilli, midgut, ultrastructure.

INTRODUCTION

The midgut epithelium of insects is constituted of some different cell types such as columnar, regenerative, endocrine, globet and oxyntic cells. Bees present the first three cell types, the most abundant of which are columnar cells (CRUZ-LANDIM, 1985; SERRÃO, 1995). Typically, columnar cells have a striated border in their apical surface, consisting of a regular array of cylindrical microvilli. This structure is common in absorptive cells and serves to increase the area by which the digestive food can enter the cell (NOIROT & NOIROT-TIMOTHÉE, 1972; BIGNELL **et al.**, 1982; CRUZ-LANDIM, 1985). In addition to their absorptive

1. Supported by CNPq and FINEP.
2. Departamento de Biologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Campus de Rio Claro, Caixa Postal 199; CEP 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil. Fax 0195 34 0009.

function, columnar cells are also related to digestive enzymes secretion (CHAPMAN, 1975). Usually, the microvilli are arranged in a hexagonal pattern and contain a core of microfilaments extending to the cytoplasm of the cell. Moreover, they are covered with a fuzzy material referred to as glycocalix (KITAJIMA, 1975). Interesting variations in this basic pattern have been reported in some insect orders (O'LOUGHLIN & CHAMBERS, 1972; BILLINGSLEY & DOWNE, 1983).

In this study, we report the ultrastructure of the striated border of midgut digestive cells of *Melipona quadrifasciata anthidioides* and *Apis mellifera*.

MATERIAL AND METHODS

The specimens analyzed were adult workers of *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier and *Apis mellifera* Linnaeus. Voucher specimens were deposited in the bee collection of the Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, Brazil.

Digestive tracts from workers were removed into buffered saline solution for insects, and their midgut isolated. The pieces were fixed in 2.5% glutaraldehyde in 0.1M Na cacodylate buffer at pH 7.2, washed twice in the buffer, post-fixed in 1% osmium tetroxide in the same buffer, dehydrated in a series of increasing concentrations of ethyl alcohol, and embedded in Epon-Araldite resin, following usual procedures. Ultrathin sections obtained with glass knives were stained with uranyl acetate and lead citrate, and examined and measured (µm) in an electron microscope.

For the calculation of the approximate increase of the apical surface area achieved by the presence of the microvilli, the following formula was used: $\mathbf{S = L \cdot 2\pi \cdot D/2 \cdot N}$ (NOIROT & N.-TIMOTHÉE, 1972) in which: **S** = augmentation of the surface area; **L** = microvilli length; **D** = microvilli diameter; **N** = number of microvilli per μm^2.

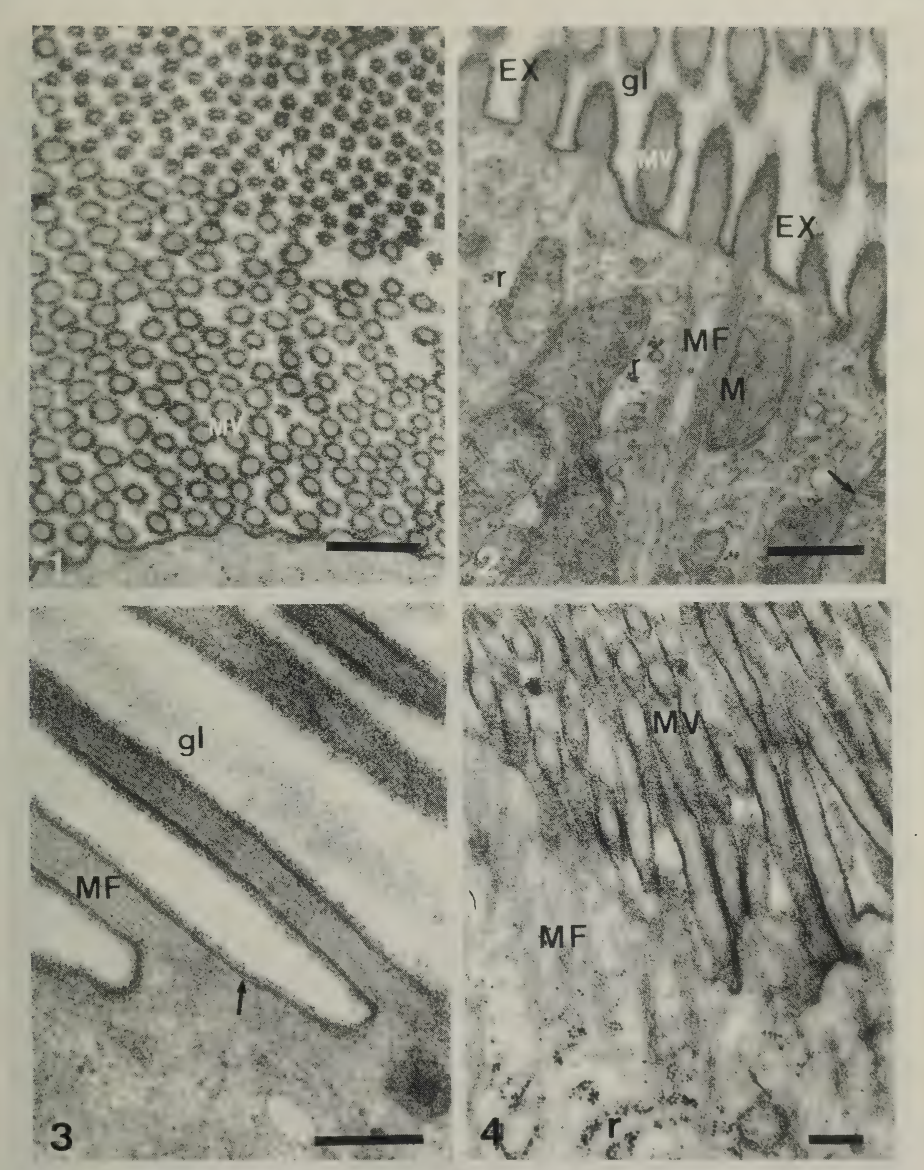
The isolated midgut was fixed in Karnovsky solution (2.5% glutaraldehyde + 2.0 % paraformaldehyde), sectioned in pieces belonging to the anterior, median and posterior regions, and macerated in 1% osmium tetroxide for 48 h. The pieces were dehydrated, passed through the critical point desiccation, covered with gold and examined in a Jeol P15 scanning electron microscope.

RESULTS AND DISCUSSION

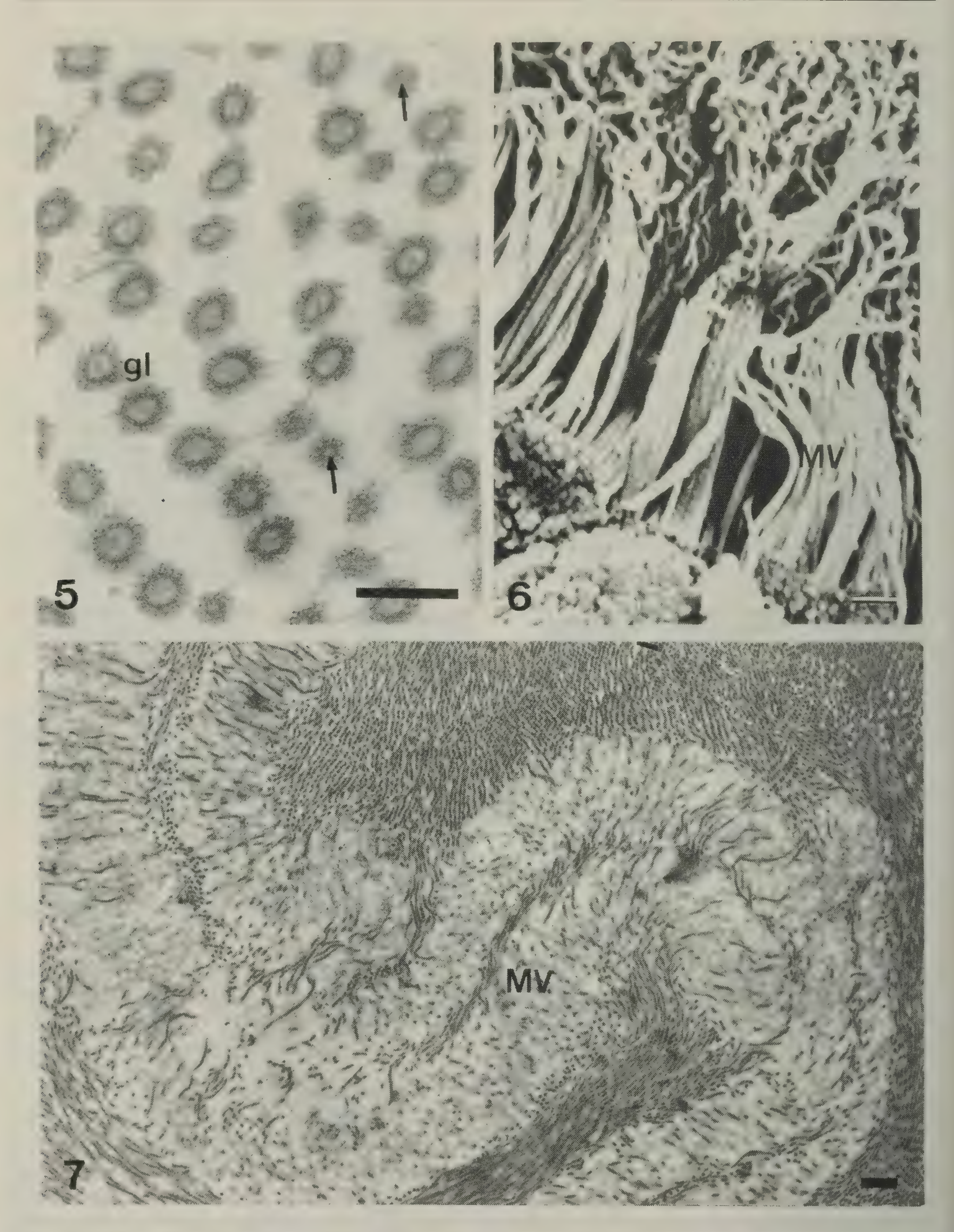
No significant differences were found between the two species studied so reported observations apply to both species.

The microvilli of midgut columnar cells of bees were exceptionally elongated structures (17-22 µm in length). They were thicker in the base (0.12 µm in diameter) than in the tip (0.03 µm in diameter) (fig. 1). Their number per μm^2 is 30-40. With the formula of NOIROT & N.-TIMOTHÉE (1972), it can be seen that the augmentation of the surface area achieved by microvilli in the bees is 135-220X.

A comparison with microvilli measurements for the cockroaches *Periplaneta americana* Linnaeus and *Blaberus craniifer* Burmeister, the termites *Cephalotermes rectangularis* Sjötedt, *Microcerotermes edentatus* Wasmann, *Cubitermes severus* Silvestri and *Kalotermes flavicolis* Fabricius and the beetle *Tenebrio molitor* Linnaeus (NOIROT & N.-TIMOTHÉE, 1972; BIGNELL **et al.** (1982) show that the increase of the surface area in adult bees is more than 3 times as much as in those insects. This greater increase can be related to nutrient absorption, since bees do not posses gastric caeca, a midgut specialization to nutrient absorption. The microvilli of bees were not so closely packed and therefore did not display hexagonal arrangement. In their origin the adjacent microvilli were separated by



Figs. 1-4. Microvilli of digestive cell of *Melipona quadrifasciata anthidioides*: 1, microvilli in transversal section (MV), note the diameter variation along their length; 2, apical surface of the digestive cell showing microvilli (MV) separated by extracellular space (EX) with glycocalix (gl) weakly developed. Microtubules (arrow), mitochondria (M), microfilaments (MF), ribosomes (r); 3, microvilli in longitudinal section showing the support of microfilaments (MF) and the glycocalix (gl). Plasmatic membrane (arrow); 4, apical region of the digestive cell showing the microfilaments (MF) in the cortical cytoplasm and the absence of the terminal web. Microvilli (MV), ribosomes (r). Bars 0.5 µm., figs. 1,2,4; 0.2 µm, fig. 3.



Figs. 5-7. Microvilli of digestive cell of *Apis mellifera*: 5, microvilli in transversal section, notice that in the tip (arrows) the cytoskeleton is weakly developed, glycocalix (gl); 6, scanning electronic micrograph showing the undulated aspect of the ending part of the microvilli (MV); 7, aspect of the bent microvilli (MV) whose thin section can be seen as sheets of different electron-densities. Bars 0.5 µm, figs. 5,7; 1 µm, fig. 6.

an extracellular space of 0.2-0.8 µm, which where the glycocalix was weakly developed (fig. 2). In this region, they were supported by microfilaments which extended for up to 2 µm into the cellular cortical cytoplasm, where they were not arranged in the characteristic terminal web (figs. 3, 4). In the tip the microvilli, the cytoskeleton was weakly developed (fig. 5). These features confer an undulated aspect to the ending part of the microvilli (fig. 6).

The relatively great extension of the core of microfilaments supporting the microvilli into the apical cytoplasm may be an adaptation to the length of the microvilli. In addition, the typical terminal web reported in vertebrates (BRUNSER & LUFT, 1970) was never detected in insects (NOIROT & N.-TIMOTHÉE, 1972, BIGNELL **et al.**, 1982).

The microvilli of bee midgut presents an intermediary morphology between characteristic microvilli and stereocilia. A distinguishing feature of microvilli is their enlarged basal portion, supported by microfilaments and glycocalix, while the characteristics of stereocilia are their length, the narrowed tip and the lack of stiffness in this region. Because of their length, their small diameter in the tip and the absence of microfilaments, the microvilli bend to form undulations whose thin sections can be observed as sheets of different electron-densities (fig. 7). Under lower resolution, this aspect can give the false impression that a delamination of the apices of epithelial cells has occurred. These sheets were described as type I of peritrophic membrane origin in bees (SNODGRASS, 1956, VECCHI & BRAGAGLIA, 1965, DAVIDSON, 1970, MELLO **et al.**, 1971, CRUZ-LANDIM & MELLO, 1981). However, ultrastructural data have pointed out that the peritrophic membrane is always seen as a single layer and its origin is suggested to occur at the anterior end of the midgut or cardia (SERRÃO, 1995).

REFERENCES

BIGNELL, D. E.; OSKARSSON, H. & ANDERSON, J. M. 1982. Formation of membrane-bounded secretory granules in the midgut epithelium of a termite, *Cubitermes severus*, and possible intercellular rout of discharge. **Cell Tiss. Res.**, Heidelberg, **222**:187-200.

BILLINGSLEY, P. F. & DOWNE, E. R. 1983. Ultrastructural changes in posterior midgut cells associated with blood feeding in adult female *Rhodnius prolixus* Stal (Hemiptera: Reduviidae). **Can. J. Zool.**, Ottawa, **61**: 2574-2586.

BRUNSER, O. & LUFT, J. H. 1970. Fine structure of the apex absorptive cells from rat small intestine. **J. Ultrastruct. Res.**, Orlando, **31**: 291-311.

CHAPMAN, R. F. 1975. **The Insects. Structure and Function.** New York, American Elsevier. 819p.

CRUZ-LANDIM, C. 1985. Ultra-estrutura e função do tubo digestivo dos insetos **In**: SIMPÓSIO ANUAL DA ACIESP, 8º, **Anais**... S. Paulo, S. WATANABE **44**: 28-49.

CRUZ-LANDIM, C. & MELLO, R. A. 1981. Desenvolvimento e envelhecimento de *Scaptotrigona postica* (Hymenoptera: Apidae). Aspectos histológicos e histoquímicos. **In**: SIMPÓSIO ANUAL DA ACIESP, 4º, **Anais**... S. Paulo, S. WATANABE **31**:1-118.

DAVIDSON, E. W. 1970. Ultrastructure of peritrophic membrane development in larvae of the worker honey bees (*Apis mellifera*). **J. Invert. Pathol.**, Duluth, **15**(3):451-454.

KITAJIMA, E. W. 1975. A peculiar type of glycocalyx on the microvilli of the midgut epithelial cells of the thrips *Frankliniella* sp. (Thysanoptera, Thripidae). **Cytobiol.**, Stuttgart, **11**(2):299-303.

MELLO, M. L.; VIDAL, B. C. & VALDRIGHT, L. 1971. The larval peritrophic membrane of *Melipona quadrifasciata* (Hymenoptera, Apoidea). **Protoplasma**, Wien, **73**:349-365.

NOIROT, C. & NOIROT-TIMOTHÉE, C. 1972. Structure fine de la bordure en brosse de l'intestin

moyen chez les insectes. **J. Microsc.**, Ivry sur Siere, **13**:85-96.
O'LOUGHLIN, G. T. & CHAMBERS, T. C. 1972. Extracellular microtubules in the aphid gut. **J. Cell Biol.**, New York, **53**:575-578.
SERRÃO, J. E. 1995. **Estudo comparado da ultra-estrutura do epitélio do ventrículo de operárias de abelhas (Hymenoptera:Apidae:Meliponinae) com diferentes hábitos alimentares e em diferentes fases do desenvolvimento e idades.** 153p. Tese (Doutor em Zoologia), Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. (Unpublished).
SNODGRASS, R. E. 1956. **Anatomy of the honey bee.** New York, Comstock. 334p.
VECCHI, M. A. & BRAGAGLIA, M. M. 1965. Osservazioni preliminari sull'ultrastruttura del mesointestino dell'ape mellifica *Apis m. ligustica* Spin. **Archo zool. ital.**, Turin, **50**:19-28.

Recebido em 21.03.1996; aceito em 26.08.1996.

OVIPOSITION PREFERENCE IN *CERATITIS CAPITATA* (DIPTERA,TEPHRITIDAE): INFLUENCE OF REARING DIET

Iara Sordi Joachim-Bravo[1]
Fernando Sérgio Zucoloto[1]

ABSTRACT

Experiments were performed to determine the oviposition preference of *Ceratitis capitata* (Wiedemann) in relation to the components of the artificial diet used to raise them in laboratory. The results show that the presence of sucrose and/or citric acid is responsible for making the diets preferred over others that do not contain these substances. The presence of brewer's yeast does not inhibit oviposition, but does not result in preference for a diet unless citric acid and/or sucrose is also present. The flies did not show any preference between sucrose and citric acid. The possibilities of the use of the results obtained are discussed in terms of simplifying the methods for rearing *C. capitata.*

KEYWORDS. *Ceratitis capitata*, fruit fly, oviposition, diets, artificial rearing.

INTRODUCTION

Ceratitis capitata (Wiedemann), the Mediterranean fruit fly, is one of the world's worst agricultural pests, having more than 600 host species most of which are fruit (CHRISTENSON & FOOTE, 1960; BATEMAN, 1972). It is a polyphagous species that responds well to most of its hosts (KRAINACKER **et al.**, 1987; ZUCOLOTO, 1993a). Since this is a species that causes such great harm, one of the pressing concerns of people that study it is how to control its population. In recent years, due to the known dangers of insecticides, techniques of biological

1. Departamento de Biologia; Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; Av. Bandeirantes 3900; CEP 14040-901 Ribeirão Preto SP; Brazil.

control have gained greater attention (CHEICH **et al.**, 1974; HOOPER, 1987; GARCIA **et al.**, 1989)

The viability of biological control depends on the mass rearing of the fly using artificial diets. Laboratory rearing permits, in adition, the use of the flies in basic research in various areas of biology. Various artificial diets for *C. capitata* have already been developed successfully (MAEDA **et al.**, 1953; PELEG & RHODE, 1970; VARGAS **et al.**, 1983; COCARELI **et al.**, 1986; FAY, 1988). *C. capitata* is reared in the laboratory on a diet based on brewer's yeast. The adults are maintained in cages and the females oviposit through openings in the nylon netting that covers the cage. The eggs fall into a tray with water placed underneath the cage. The eggs are then collected and placed on Petri dishes containing the diet. The same diet is used for larvae and adults.

The main objective was to find out whether the flies oviposit directly over the diets, thus sparing one step in their maintenance process. For this, it would be important to know the nutritive value of the standard diet, as well as how each ingredient influences oviposition behavior.

MATERIAL AND METHODS

The flies used in the experiments are from a rearing system maintained in the laboratory for 14 years (± 140 generations), with the flies originating from a wild population obtained from infested peaches of Campinas city (SP) orchards. The original population contained some 5000 wild flies. The standard diet currently used for fly rearing is as follows: distilled water—>80 ml; brewer's yeast (Boneg, Juiz de Fora, Brazil)—>6.5 g; sucrose (União, Rio de Janeiro, Brazil)—>11.0 g; agar-agar (Merck, Darmstadt, Germany)—>3.0 g; citric acid (Merck)—>1.0 g; nipagin in 20% alcohol solution (Merck)—> 1.0 ml; propionic acid (Merck)—> 0.5 ml. The diet was manufactured according to ZUCOLOTO **et al.** (1979).

To test the nutritive value of the diets, 10 recently emerged larvae were placed on a Petri dish (90 x 16 mm) lined with lightly moistened filter paper containing 5 g of the diet to be tested. New portions of the diet were added daily until pupation. Each experiment was repeated 6 times. The following parameters were used to test the nutritive value of the diets: percent emergence, time to emergence and wing size (estimated by the distance between the intersection point of bm-cu with CuA_1 and the R_{4+5} apice of the left wing, in 15 females per experiment, fixed previously in 70% alcohol) (ZUCOLOTO, 1987). The data were analyzed statistically by the Kruskal-Wallis test at the 5% level of significance (SIEGEL, 1956). The experiments were carried out in the absence of light, at a temperature of 29±1°C and 70-80% relative humidity.

To test the oviposition preference, 15 pairs of recently emerged flies were placed in acrylic boxes (11 x 11 x 3 cm), and fed a rearing diet and water **ad libitum**. On the eighth day, when the flies reach the peak of oviposition in the laboratory, 2 different types of diets to be tested were introduced into the box. The diets (5 g) were placed on plastic lids (3 cm diameter x 0.5 cm height) and covered with parafilm (American Can Company, Detroit, USA). The parafilm was covered with a piece of red nylon in such a way that the surfaces of the diets had the same color, since we know that color can influence the oviposition preference of the flies (KATSOYANNOS **et al.**, 1986). The eggs laid on each diet were counted after 48 hours. The number of eggs obtained was divided by two in such a way that the results are presented as the number of eggs/female/day. When a female died it was replaced with another in the same physiological state. Each test was repeated 10 times, and the data were analyzed statistically using the Wilcoxon test at the 5% level of significance (SIEGEL, 1956). All of the experiments for oviposition preference were conducted at a temperature of 29 ± 1°C and at a relative humidity of 70-80%, with 10 hours of light per day provided by a 400 lux fluorescent bulb.

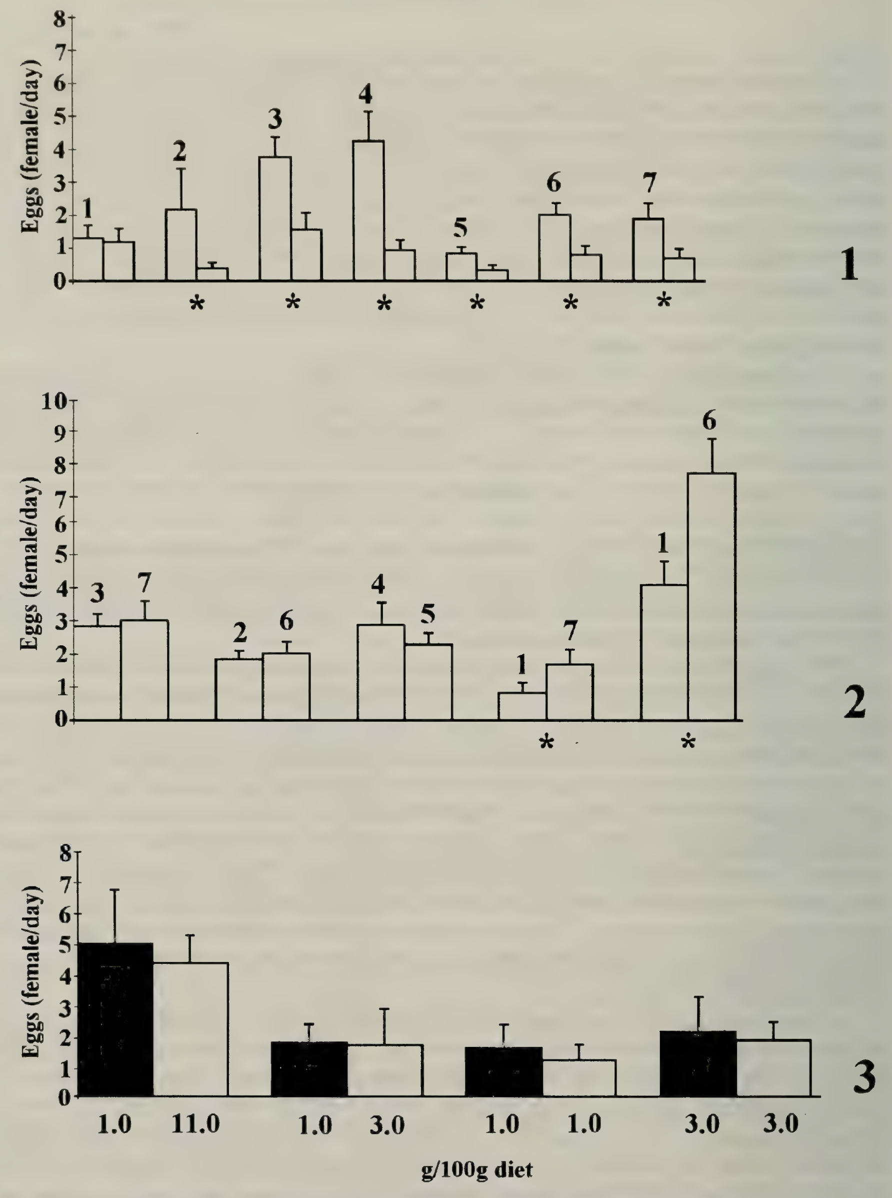
RESULTS

In experiment 1, the objective was to determine the nutritive value of the standard diet used for fly rearing in the laboratory. With this experiment, we would be able to determine if some component of the whole diet could be removed without harming the larvae. Six groups of larvae were reared and fed with the following diets: 1- standard diet; 2- standard diet without citric acid; 3- standard diet without sucrose; 4- diet containing only the yeast; 5- diet containing only sucrose, and 6- diet containing only citric acid. Agar-agar, nipagin and propionic acid were present in all diets. As expected, on diets 5 and 6, the larvae did not survive. The best results were obtained with diet 1, followed by diets 2 and 3, respectively. Diet 4 was slightly inferior to diet 3 (Table I).

In experiment 2, different combinations of the components of the standard diet were tested against agar-agar for female oviposition preference. Nipagin and propionic acid were not tested. The main objective of this experiment was to determine which component(s) of the whole diet would attract fly oviposition to a lesser or greater extent. The following diets were tested against agar-agar: 1- yeast; 2- yeast + citric acid; 3- yeast + sucrose; 4- yeast + sucrose + citric acid; 5- citric acid + sucrose; 6- citric acid and 7- sucrose. The results obtained (fig. 1) indicate that the flies preferentially oviposited on the diets containing citric acid and sucrose, even those that contain yeast. There was no preference when the yeast was tested alone against agar-agar.

In experiment 3, oviposition preference was compared between diets with nutritive value adequate for larvae, i.e., containing yeast, against diets containing citric acid and sucrose where the larvae did not develop. In this experiment, the objective was to find out if there would be a relationship between the oviposition preference of the females and the diets that provide the larvae with better performance. The following diets were tested: 1- yeast + sucrose vs. sucrose; 2- yeast + citric acid vs. citric acid; 3- yeast + citric acid + sucrose vs. citric acid + sucrose; 4- yeast vs. citric acid, and 5- yeast vs. sucrose. The results (fig. 2) indicate that there was no relationship between the diets preferred for oviposition and better larval development. These results also indicate that citric acid and sucrose are the determinant factors in female oviposition choice, confirming the results of the earlier experiment.

Based on the results obtained in experiments 2 and 3, others were conducted to see if there would be female oviposition preference between citric acid and sucrose. The following tests were carried out: 1- citric acid 1.0 g vs. sucrose 11.0 g (same quantities as used in the rearing diet); 2- citric acid 1.0 g vs. sucrose 3.0 g (quantities detected in some of the fruit used for this species, according to WHITING, 1970); 3 and 4 - citric acid and sucrose tested in equal quantities, 1.0 and 3.0 g, respectively. The results obtained (fig. 3), show there was no preference for citric acid or sucrose in either the experiments.



Figs. 1-3. Oviposition preference by *Ceratitis capitata:* 1, When offered different diets against an agar diet; 2, When offered different diets with and without yeast; 3, When offered only citric acid (dark columns) against only sucrose (light columns). The results are the mean (±SD) of ten replicates. (*) There is statistical differences (Wilcoxon, 5%). 1=yeast; 2=yeast+citric acid; 3=yeast+sucrose; 4=yeast+citric acid+sucrose; 5=citric acid+sucrose; 6=citric acid; 7=sucrose; without number=agar.

Table I. Nutritional value of yeast diets for laboratory *Ceratitis capitata* larvae. The results show the means (±SD) of six replications. Means, within columns, followed by different letters differ from one another (p<0,05, Kruskal-Wallis test). Y-yeast, S-sucrose, CA - citric acid. With sucrose and citric acid diets, no larvae survived.* Wing size estimated by the distance between the intersection point of bm-cu with CuA_1 snd the R_{4+5} apice of the left wing.

Diets	Emergence (%)	Time to emergence (days)	Wing size* (mm)
Y+S+CA	77.00 ± 7.57[a]	16.57 ± 0.19 [a]	2.89 ± 0.04[a]
Y+S	68.00 ± 3.46[ab]	17.42 ± 0.34[ab]	2.84 ± 0.10[a]
Y+CA	41.00 ± 12.05[ab]	17.46 ± 0.15[ab]	2.57 ± 0.15[b]
Y	34.00 ± 4.00[b]	17.93 ± 0.21[b]	2.69 ± 0.13[b]

DISCUSSION

The results obtained in the experiments indicate: (1) Removal of citric acid and/or sucrose from the standard diet hinders larval development; (2) there is no correlation between the nutritive value of the diets for the larvae and the choice by females to oviposit preferentially on these diets; (3) citric acid and sucrose are the substances that determine female ovipostion preference in the diets; (4) yeast, when offered separately in the diet, is not preferred by females for oviposition; (5) brewer's yeast, when in the diet together with citric acid and/or sucrose, does not inhibit oviposition, indicating that it is not a deterrent.

The great variation in the quantity of ovules from one experiment to another was probably due to diet utilization by flies that emerged at different times. Although the rearing method is uniform throughout the year, the nutritional component of brewer's yeast may vary depending on the lot used (CANGUSSU & ZUCOLOTO, 1992, 1995).

The standard diet - containing yeast, citric acid and sucrose - provided the best results for larval development. Probably, this is due to the following: generally, for adequate development insects need a source of amino acids or proteins, a source of carbohydrates, generally sugars, B complex vitamins, some salts, and, depending on the species, vitamins A and C, and lipids (DADD, 1985). Brewer's yeast satisfies the amino acid, B complex vitamin and salt requirements (VANDERZANT, 1974; FRANCO, 1982) and sucrose satisfies the sugar requirements, in addition to being a phagostimulant (HSIAO, 1985). In addition, the presence of citric acid may also be a phagostimulant for larvae (ZUCOLOTO, 1991) and may maintain an adequate pH for larval development (FAY, 1988).

The removal of citric acid or of sucrose caused a lowering of larval performance, with the removal of sucrose being more harmful than that of citric acid. This fact perhaps is due to the functions of sucrose, which are to provide energy and to act as a phagostimulant (HSIAO, 1985; DADD, 1985). With the removal of sucrose, all the energy for the maintenance of the larvae would come

from the brewer's yeast, although citric acid may play this role (GILMOUR, 1968). However, the quantity of citric acid in the diet (1.0 g) would not be capable replacing sucrose **in toto** in this function. As known, in the absence of carbohydrates, amino acids shift their structural function to energy, which can have a harmful effect on larval performance (DADD, 1985). With the removal of citric acid and sucrose, the structural, energy, and phagostimulant functions may be taken on by yeast. Since yeast is not a phagostimulant for the larvae (ZUCOLOTO, 1987, 1991), the larvae may reduce ingestion of the diet, hindering their development. However, it should be pointed out that with the diet containing only yeast, 34% of the larvae reached the adult stage, which may indicate variability in the population in relation to the phagostimulant action of the yeast and/or in relation to the efficient transformation of amino acids into an energy source. Similar results were obtained when one diet, also based on brewer's yeast, was tested for this population (ZUCOLOTO, 1987).

Citric acid and especially sucrose are components of a large number of hosts used by *C. capitata* (WHITING, 1970). Perhaps this fact explains why these two substances attract the flies to oviposit on the diets that contain them. Sucrose can even signal that a fruit is ripe. It is known that females of *C. capitata* prefer to oviposit on ripe fruit (OI & MAU, 1989). The lack of fly preference between citric acid and sucrose reinforces our previous statement, i.e., the two substances act as signals for the presence of hosts. The responses of some species of Tephritidae to the stimulation of carbohydrates, in terms of feeding and oviposition, are variable. Glucose and fructose stimulate oviposition in *Rhagoletis pomonella* (Walsh) and *R. completa* (Cresson) (TSIROPOULOS & HAGEN, 1979). For *Dacus tryoni* (Froggatt), glucose and sucrose do not stimulate oviposition, but fructose does (EISEMANN & RICE, 1985). Sucrose stimulates oviposition in *Anastrepha suspensa* (Loew) (SZENTESI **et al.**, 1979).

Although yeast may not be preferred by the flies, when offered without citric acid or sucrose, its presence in the diets does not inhibit oviposition, which may indicate that the yeast is not a deterrent for *C. capitata*. Probably the yeast lacks attractive substances for this species. It is interesting to point out that this population, although raised for 15 years on a diet based on brewer's yeast, was not selected to prefer it in terms of oviposition behavior. Furthermore, the population seems to still prefer substances found in natural hosts, indicating strong genetic control over this behavior. We want to point out that only recently (1995) we introduce citric acid and sucrose (in place of honey) into the rearing diet. Therefore, it would have been difficult for selection to occur in the laboratory for the preference of oviposition on diets containing citric acid or sucrose.

The lack of preference for oviposition on the diet containing only yeast in relation to the diets containing citric acid and/or sucrose shows that females do not select the best diets for the immature for oviposition. A theoretical discussion of the oviposition/performance relationship based on our reported data is not possible using flies raised on artificial diets in the laboratory, as was the case for the present experiments. However, in other experiments where wild flies and natural hosts were utilized, it was shown that this correlation was also absent (Joachim-Bravo & Zucoloto, unpublished). Perhaps the polyphagous behavior of the species,

frequently associated with the unpredictability of resources, explains this lack of correlation (KRAINACKER **et al.**, 1987).

In conclusion, we can state that at least for small rearing operations, the results may be applied with the aim of simplifying the rearing of *C. capitata*. Preliminary results show that although a certain portion of the eggs are laid on the walls of the boxes, a sufficient amount to maintain the rearing is oviposited on the diet. We do not know if this method would work for mass rearing. A possible suggestion is to select females that oviposit preferentially on the diet and not on the walls of the box. Earlier results have shown that, even in populations of *C. capitata* raised for a long period of time in the laboratory, there exists sufficient variability for the selection of some characteristics (BOLLER & CALKINS, 1984; LEMOS **et al.**, 1992; ZUCOLOTO, 1993b; CANATO & ZUCOLOTO, 1993).

REFERENCES

BATEMAN, M. A. 1972. The ecology of fruit flies. **A. Rev. Ent.**, Palo Alto, **17**: 493-518.

BOLLER, E. F. & CALKINS, C. O. 1984. Measuring, monitoring and improving the quality of mass-rearing Mediterranean fruit flies, *Ceratitis capitata* Wied. 3. Improvement of quality by selection. **Z. angew. Entomol.**, Hamburg, **98**: 1-15.

CANATO, C. M. & ZUCOLOTO, F. S. 1993. Diet selection by *Ceratitis capitata* larvae (Diptera:Tephritidae): Influence of the rearing diet and genetic factors. **J. Insect Physiol.**, Oxford, **39**(11): 981-985.

CANGUSSU, J. A. & ZUCOLOTO, F. S. 1992. Nutritional value and selection of different diets by adult *Ceratitis capitata* flies (Diptera, Tephritidae). **J. Insect Physiol.**, Oxford, **38**(7): 485-491.

__ . 1995. Self-selection and perception threshold in adult females of *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae). **J. Insect Physiol.**, Oxford, **41**(3): 223-227.

CHEICH, M.; HOWELL, J. F.; HARRIS, E. J.; BEN SALAH, H. & SORIA, F. 1974. Supression of the Mediterranean fruit fly in Tunisia with released sterile insects. **J. econ. Ent.**, Lanham, **68**(2): 237-243.

CHRISTENSON, L. D. & FOOTE, R. H. 1960. Biology of fruit flies. **A. Rev. Ent.**, Palo Alto, **5**: 171-192.

COCARELI, N. M.; CANGUSSU, J. A. & ZUCOLOTO, F. S. 1986. Use of arrowroot as an agar-agar substitute in diets for *Ceratitis capitata* reared in the laboratory. **Brazilian J. Med. Biol. Res.**, Ribeirão Preto, **19**: 743-745.

DADD, R. H. 1985. Nutrition: Organisms. **In:** KERKUT, G. A. & GILBERT, L. I. ed. **Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology**. Oxford, Pergamon. v.4, p. 313-389.

EISEMANN, C. H. & RICE, M. J. 1985. Oviposition behaviour of *Dacus tryoni*: the effects of some sugars and salts. **Entomologia exp. appl.,** Dordrecht, **39**: 61-71.

FAY, H. A. C. 1988. A starter diet for mass-rearing larvae of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata* (Wied.). **J. appl. Ent.**, Hamburg, **105**: 496-501.

FRANCO, G. 1982. **Nutrição.** Rio de Janeiro, Atheneu. 228 p.

GARCIA, A. T. E.; SOUZA, H. M. L.; MESSIAS, C. L. & PIEDRABUENA, A. E. 1989. Patogenicidade de *Metarhizium anisopliae* nas diferentes fases de desenvolvimento de *Ceratitis capitata* (Wied) (Diptera, Tephritidae). **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **33** (1): 17-23.

GILMOUR, O. 1968. Metabolismo de los insectos. Madrid, Alhambra. 215p.

HOOPER, G. H. S. 1987. Effect of pupation environment on the quality of pupae and adults of the Mediterranean fruit fly. **Entomolologia exp. appl.**, Dordrecht, **44**: 155-159.

HSIAO, T H. 1985. Feeding behavior. In: KERKUT, G. A. & GILBERT, L. I. ed. **Comprehensive Insect Physiology, Biochemistry and Pharmacology**, Oxford, Pergamon. v.9, p. 471-512.

KATSOYANNOS, B. I.; PANAGIOTIDOU, K. & KECHAGIA, I. 1986. Effect of color properties on the selection of oviposition site by *Ceratitis capitata*. **Entomologia exp. appl.**, Dordrecht, **42**:187-

193.
KRAINACKER, D. A.; CAREY, J. R. & VARGAS, R. I. 1987. Effect of larval host on life history traits of the Mediterranean fruit fly, *Ceratitis capitata*. **Oecologia**, Heidelberg, **73**: 583-590.
LEMOS, F. J. A.; ZUCOLOTO, F. S. & TERRA, W. R. 1992. Enzimological and excretory adaptations of *Ceratitis capitata* (Diptera :Tephritidae) larvae to high-protein and high-salt diets. **Comp. Biochem. Physiol.**, Oxford, **102A**: 775-779.
MAEDA, S.; HAGEN, K. S. & FINNEY, G. L. 1953. Artificial media and control of microorganisms in the culture of Tephritidae larvae (Diptera, Tephritidae). **Proc. Hawaii ent. Soc.**, Honolulu, **15** (1): 177-185.
OI, D. H. & MAU, R. F. L. 1989. Relationship of fruit ripeness to infestation in "Sharwil" avocados by the Mediterranean fruit fly and oriental fruit fly (Diptera: Tephritidae). **J. econ. Ent.**, Lanham, **82**(2): 556-560.
PELEG, B. A. & RHODE, R. H. 1970. New larval medium and improved pupal-recovery method for the Mediterranean fruit fly in Costa Rica. **J. econ. Ent.**, Lanham, **63**: 1319-1321.
SIEGEL, S. 1956. **Nonparametric Statistics for the Behavioral Sciences**, New York, MacGraw-Hill. 340 p.
SZENTESI, A.; GREANY, P. D. & CHAMBERS, D. L. 1979. Oviposition behavior of laboratory-reared and wild caribbean fruit flies (*Anastrepha suspensa*; Diptera: Tephritidae): I. Selected chemical influences. **Entomologia exp. appl.**, Dordrecht, **26**: 227-238.
TSIROPOULOS, G. J. & HAGEN, K. S. 1979. Ovipositional response of the walnut husk fly, *Rhagoletis completa*, to artificial substrates. **Z. angew. Ent.**, Hamburg, **88**: 547-550.
VANDERZANT, E. S. 1974. Development, significance and application of artificial diets for insects. **A. Ent. Rev. Entomol.**, Palo Alto: 139-160.
VARGAS, R I.; CHANG, H. & WILLIAMSON. 1983. Evaluation of a sugar-cane bagasse larval diet for a mass production of the Mediterranean fruit fly (Diptera, Tephritidae) in Hawaii. **J. econ. Ent.**, Lanham, **19**: 139-160.
WHITING, G. C., 1970. Sugars. **In:** HULME A. C. ed. **The biochemistry of fruits and their products**. London Academic, v. 1, p.1-31.
ZUCOLOTO, F. S. 1987. Feeding habits of *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae): can larvae recognize a nutrionally effective diet? **J. Insect Physiol.**, Oxford, **33**: 349-353.
__. 1991. Effects of flavour and nutritional value on diet selection by *Ceratitis capitata* larvae (Diptera: Tephritidae). **J. Insect Physiol.**, Oxford, **37**(1): 21-25.
__. 1993a. Acceptability of different Brazilian fruits to *Ceratitis capitata* (Diptera, Tephritidae) and fly performance on each species. **Brazilian J. Med. Biol. Res.**, Ribeirão Preto, **26**: 291-298.
__. 1993b. Adaptation of a *Ceratitis capitata* population (Diptera, Tephritidae) to an animal protein-based diet. **Entomologia exp. appl.**, Dordrecht, **67**: 119-127.
ZUCOLOTO, F. S.; PUSCHEL, S. & MESSAGE, C. M. 1979. Valor nutritivo de algumas dietas artificiais para *Anastrepha obliqua*. **Bolm Zool. Univ. S. Paulo**, São Paulo, **4**: 75-80.

Recebido em 13.05.1996; aceito em 24.08.1996.

REDESCRIPTION OF *LOLLIGUNCULA BREVIS* (BLAINVILLE) (MYOPSIDA, LOLIGINIDAE) FROM SOUTHEASTERN BRAZIL

Luiz Ricardo L. Simone[1]

ABSTRACT

A detailed description of the loliginid *Lolliguncula brevis* (Blainville, 1823) is given, based on material from the probable type locality, the southeastern Brazilian coast. Several morphological differences with the northern hemisphere supposed co-specific specimens are commented.

KEYWORDS. *Lolliguncula brevis*, Loliginidae, Cephalopoda, morphology, Brazil.

INTRODUCTION

Lolliguncula brevis (Blainville, 1823), type species of a genus with five valid species (BRAKONIECKI, 1980), has been reported from New Jersey (USA) to Patagonia (Argentina) (VOSS, 1956; ROPER, 1978; ROPER **et al.**, 1984; HAIMOVICI & PEREZ, 1991). This species, being commercially interesting in northern waters, has been aim of numerous papers in several branches of the Biology, e.g., in last 10 years 26 papers directly on *L. brevis* were published. In contrast, the morphologic knowledge on *L. brevis* is restrict to an outer view, and schematic pictures of hectocotylus and suckers (VOSS, 1956; ABBOTT, 1974; ROPER, 1978; ROPER **et al.**, 1984), these based on specimens from north regions of the species' distribution. The type locality of *L. brevis* is "Brazil, probably near

1. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo; Caixa Postal 7172, CEP 01064-970, São Paulo, SP, Brazil.

Rio de Janeiro" (VOSS, 1956). Specimens from southeastern Brazilian coast, the probable type locality, are numerous in the Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo (PEREZ & HAIMOVICI, 1991). Comparing these specimens with the data of the formely cited papers, some interesting differences appear.

This paper brings detailed description of specimens from the probable type locality, as base for a future comparative study of foreign specimens. For moment the discussion is restricted to comparisons with published data, showing the differences which may be explored in future.

Species of the genus *Lolliguncula* Steenstrup, 1881, differ from species of the other loliginid genera in having rounded fins and a spermatophore-pad near left gill (STEENSTRUP, 1887; BRAKONIECKI, 1980), also in being collected sometimes in estuarine environment (BRAKONIECKI, 1980).

MATERIAL AND METHODS

The examined specimens of *L. brevis* come from the collection of the Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo (MZSP), collected from Rio de Janeiro to Santa Catarina coast. Some specimens were fixed in 4% formalin, most part in 70% ethanol.

The measurements (in mm) and indices are as defined by VOSS (1963), the analyzed data are based on 30 males and 30 females of the following lots: MZSP 27057 (2♂, 5♀); 27068 (5♀); 27071 (1 ♀); 27052 (1 ♀); 16111 (1 ♂); 27054 (1 ♀); 27971 (2 ♀); 27164 (23 ♂, 5 ♀), 27992(4 ♂), 27993 (10 ♀). Abbreviations: I ,II ,III, IV: arm index respectively of dorsal, dorsolateral, ventrolateral and ventral arms; ASI, arm sucker index; CLI, club length index; FLI, fin length index; FWI, fin width index; GWI, gladius length index; HcLI, hectocotylus length index; HWI, head width index; ML, mantle length; MWI, mantle width index; TLI, tentacle length index; TSI, tentacle sucker index.

Sixty specimens were dissected by normal technique, immersed in 70% ethanol. All drawings were made using a camera lucida. Radulae were examined on slides with Hoyer. Suckers were examined **in situ** or removed, dehydrated in ethanol series, stained with carmine, cleared and fixed in creosote. Some isolated chitinous sucker rings and spermatophores were examined by this same technique. Systematics and anatomical terminology were based on BRAKONIECKI (1984) and ROPER **et al.** (1984). The synonymyc list only presents studies on South American specimens.

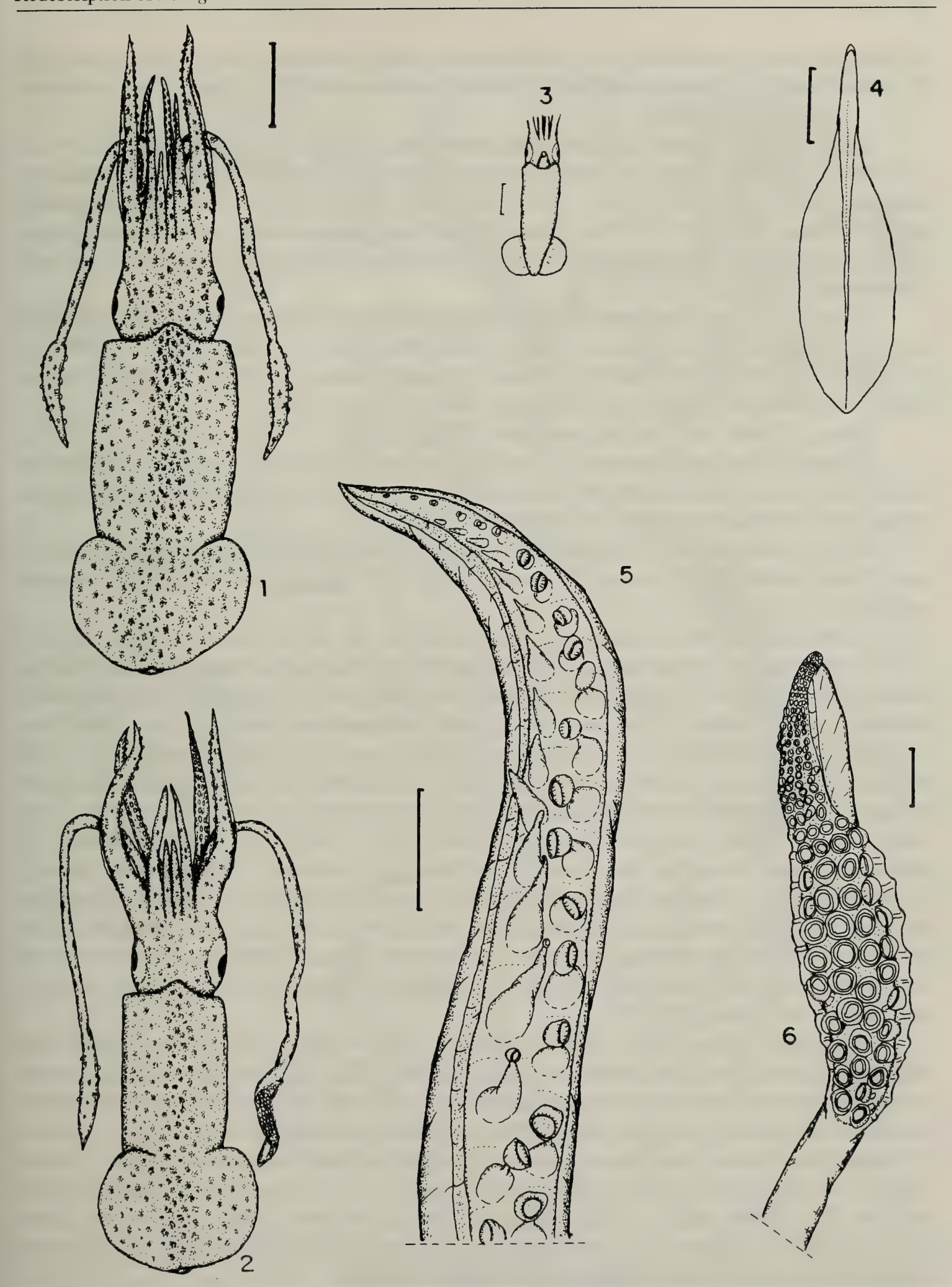
Lolliguncula brevis (Blainville, 1823)

(Figs. 1 - 21)

Loligo brevis BLAIVILLE, 1823: 133 [holotype (from Brazil): Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (not examined)].

Lolliguncula brevis: STEENSTRUP, 1881: 242; 1887: 202-203; VOSS, 1956: 110-113, figs. 5a - c (part) [referred type locality as probably near Rio de Janeiro]; RIOS, 1975: 268, pl. 89, fig. 1297; BRAKONIECKI, 1980: 429 (key); 1984: 435; Haimovici **in** RIOS, 1985: 284, pl.100, fig. 1400; 1994: 312, pl.108, fig. 1531; HAIMOVICI **et al.**, 1989: 509; PEREZ & HAIMOVICI, 1991: 255; HAIMOVICI & PEREZ, 1991: 222.

Diagnosis. Small sized, rounded fins with about 1/3 of mantle length, posterior end of mantle extends farther than fins insertion; gladius wide, rounded or somewhat angulose in its posterior end. Marginal suckers of tentacular club with about same size as central suckers. Buccal membrane with suckers. Rachidian radular teeth with well developed lateral cusps and slender central cusp, almost



Figs. 1 - 6. *Lolliguncula brevis*: 1, dorsal view of a female; 2, dorsal view of a male; 3, scheme of ventral view of a male; 4, gladius from male; 5, hectocotylized portion of left ventral arm IV; 6, tentacular club from female. Scale lines: 10 mm, figs. 1-4; 1 mm, fig. 5; 2 mm, fig. 6.

rectangular marginal teeth. Left ventral arm hectocotilized, with third distal part of dorsal row of suckers modified by loss of suckers and development of pedicels.

Description. Mantle. Moderately short (ML, ♂ 29.0-*34.5*-41.0 mm, ♀ 30.0-*49.0*-73.0 mm), cylindrical and rounded posteriorly (fig. 3); width about one third of length (MWI, ♂ 29.0-*33.7*-42.9, ♀ 26.7-*33.0*-45.7) (figs. 1, 2); anterior margin wide, slightly flared, and with distinct dorsal lappet margin anterior end of gladius; ventral margin excavated below funnel with pointed angles marking location of mantle funnel locking apparatus (fig. 3).

Fins. Rounded in outline, widest at midpoint and occupy about 40% of mantle length regardless of body size (FLI, ♂ 35.3-*39.2*-43.4, ♀ 34.3-*41.0*-45.7); (FWI, ♂ 43.7-*55.0*-74.2, ♀ 47.3-*57.6*-68.5). A small concavity found at posterior tip. Posterior end of mantle extends discreetly farther than fins insertion.

Head. About half as long as wide (HWI, ♂ 28.4-*32.5*-36.6, ♀ 23.9-*28.1*-34.7).

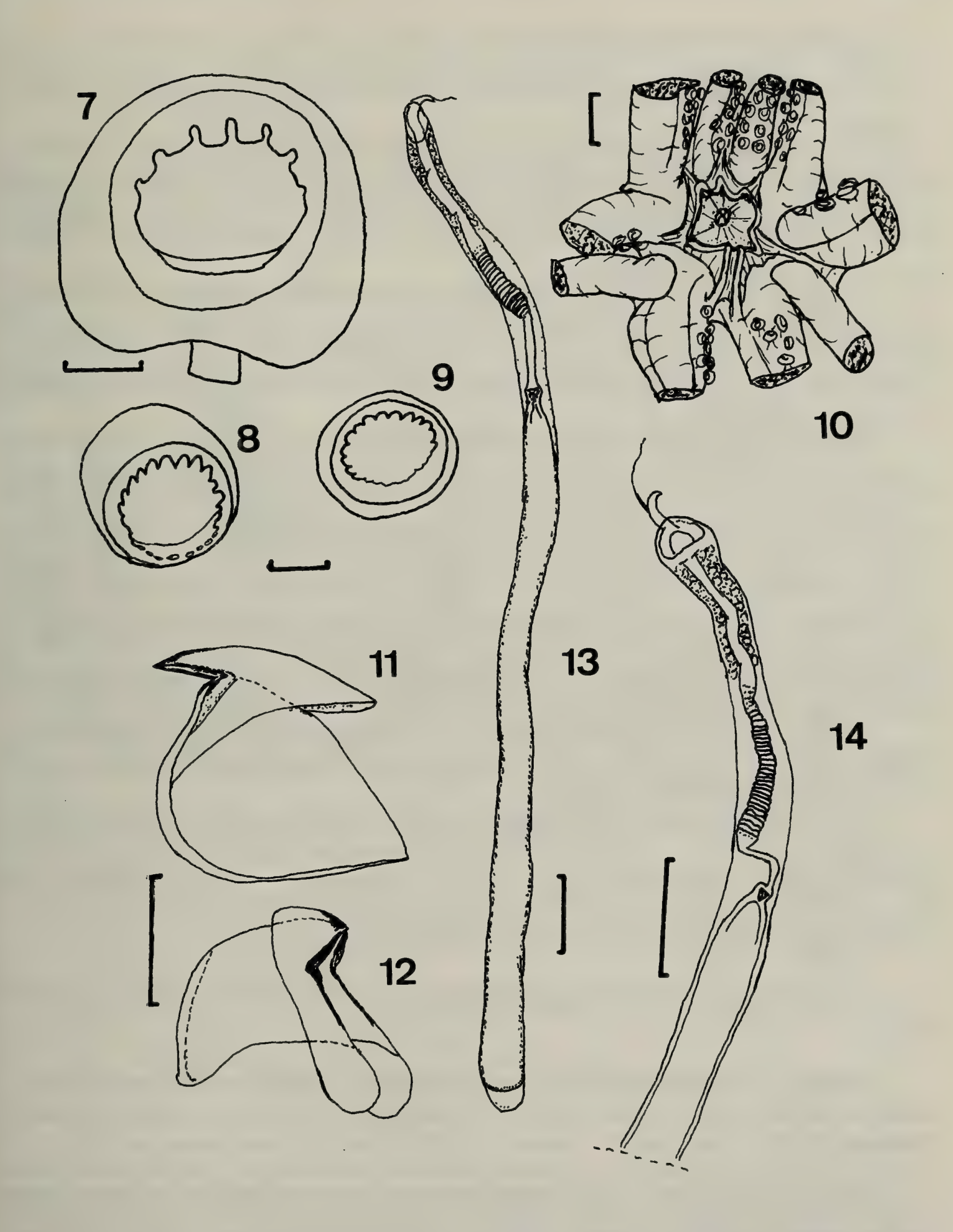
Funnel. Stout and compact, reaching to about middle of eye (fig. 3). Mantle-funnel locking apparatus simple and straight (fig. 15). Dorsal member of the funnel organ "A" shaped with large oval ventral pads.

Buccal membrane. Seven-lobed, with supports attached dorsally on arms I and II and ventrally on arms III and IV (fig. 10). Each lobe with 3 to 5 ringed suckers.

Arms. Of moderate length and in order IV, III, II, I (70.2%) or III, IV, II, I (29.8% of measured specimens). Dorsal and ventral protective membranes border sucker rows on all arms, third pair of arms bordered, in its full length, by a flattened swimming membrane. Arm suckers in two rows and of medium size; dentition with 7 or 8 broad flat teeth on distal half of ring, proximal half smooth (fig. 7), all teeth of similar size. No obvious sexual dimorphism found in either size or dentition of suckers of specimens of similar size. Left ventral arm hectocotylized (fig. 5) in male for less than a third of its length (HcLI, 22.5-*28.3*-33.3), approximately 15 pairs of normal suckers, on distal 1/3 of the arm, suckers of dorsal row greatly reduced in size, and supported by elongated triangular pedicels that become smaller distally, proximal pedicels (one to three) with a very small sucker visible, other pedicels with sucker missing, no developed papilla was found. Suckers of ventral row unmodified, about 14 pair of suckers in modified area, distal two to five suckers of dorsal row lacking (fig. 5).

Tentacles. Tentacular stalks long and compressed, with dorsal keels that expand into swimming membranes at base of clubs (figs. 1, 2); orally, median groove extends to base of clubs where margins diverge to form two swimming membranes. Distinct manus and dactylus present but no distinguishable carpus (fig. 6). About 10 transverse rows of suckers in manus arranged in four longitudinal rows. Manus suckers enlarged, with those of marginal rows 2/3 or more length than median suckers. Chitinous sucker rings regularly spaced, pointed teeth longest on distal half of median suckers and on lateral half of marginal suckers (figs. 8, 9); some variation occurs in relative sizes and number of teeth.

Color. Basic color white, rarely pale reddish. Dark chrommatophores, scattered at full length of mantle, funnel, head, external face of arms and clubs, and dorsal face of fins. When fixed, may become reddish or yellowish.



Figs. 7 - 14. *Lolliguncula brevis*: 7, sucker from right arm III, row seven of same; 8, large tentacular sucker of median row of same; 9, small tentacular sucker of marginal row of same; 10, buccal region of a female, showing buccal membrane, arms and tentacle sectioned; 11, 12, upper and lower beaks from female; 13, spermatophore from male; 14, detail of spermatophore extracted from a female pallial cavity. Scale lines: 0.2 mm, figs. 7-9, 13, 14; 2 mm, figs. 10-12.

Gladius. Moderately short and wide (fig. 4) (GWI, ♂ 25.0-*29.9*-36.7, ♀ 21.1-*27.2*-30.8). Rachis narrow. Edges of vanes slightly curved, with no lateral thickenings or at most broad diffuse ones. Translucent. Rounded to somewhat angulate posterior end.

Digestive system. Beaks (figs. 11, 12) with lower beak moderately short. Radula (fig. 17) bearing rachidian with relatively long marginal cusps and slender central cusp; marginal element somewhat rectangular. Remainder of digestive system as normal loliginid fashion (fig. 15), but short; details of caecum leaflets and gastric typhlossolis in fig. 16.

Respiratory, excretory and circulatory systems. With normal loliginid model, gills with about 40 lamellae. Kidney (fig. 19) with a pair of small and elevated nefrostomes. Ventricle with a posterior (visceral) slender aorta and two anterior vessels, left vessel much more developed (cephalic aorta) and marges oesophagus to anterior region (fig. 18).

Female genital system. Characteristic of family (fig. 21). Ovary occupies most of available space within visceral sac when developed. A slender oviduct runs through digestive caecum base (fig. 16: ov). End portion of oviduct (in left side of visceral sac, just beside of left gill) with a large, bilobed gland, with organization similar of that of main nidimental glands (fig. 21: og). Main nidimental glands much developed, in their usual site (fig. 21); accessory nidimental glands inconspicuous, two rounded, small, glandular masses between anterior region of kidney and main nidimental glands, one on each side (figs. 18, 19). No clear spermatophore-pad visible, some females have about 30 spermatophores (in usual site of other *Lolliguncula* species), below left gill, near oviduct aperture (fig. 21).

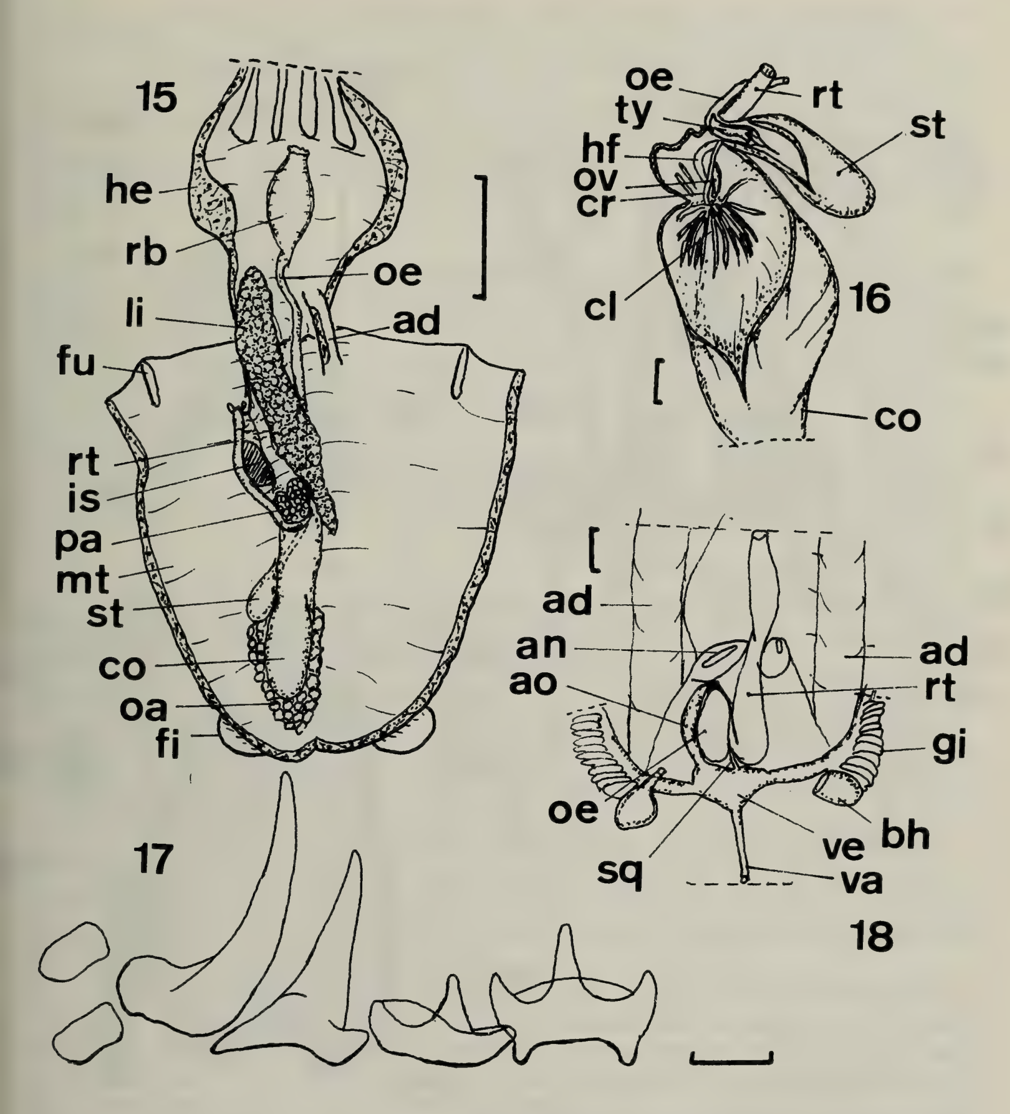
Male genital system. Penis wide, thin walled (fig. 20), seminal vesicle with a slender, central, curved lobe. Spermatophores small and thick (fig. 13), cement body and adjacent structures in fig. 14.

Development. Males smaller than females. In examined specimens, smallest mature male with ML = 29.0 mm, and largest immature male with ML = 29.0 mm. Smallest mature female with ML = 38.0 mm, and largest immature female with ML = 57.0 mm. Largest specimen examined a female (MZSP 27057) with ML = 73.0 mm. Sex-ratio approximately two females for each male.

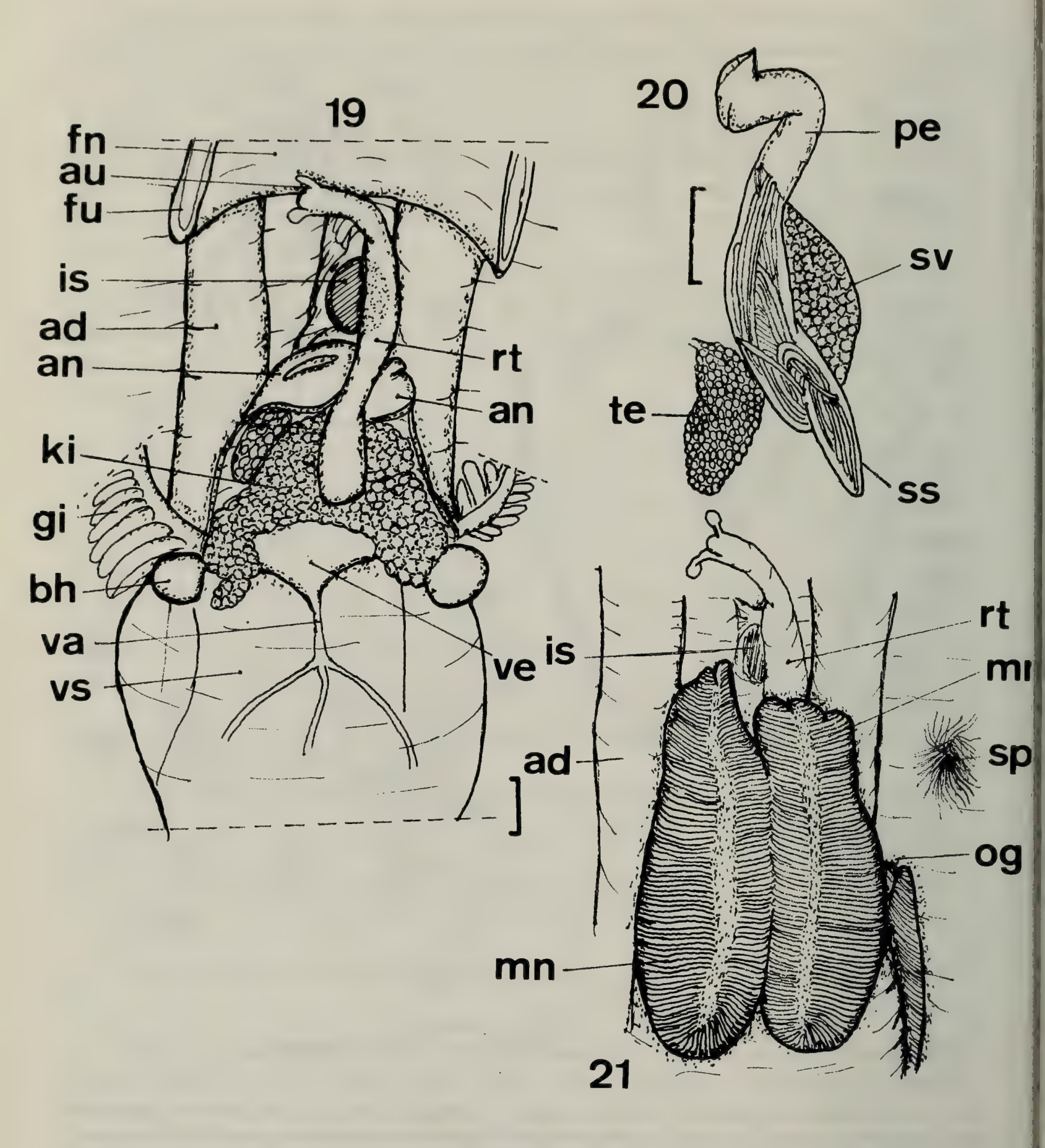
Distribution. In literature from New Jersey in USA to Patagonia in Argentina.

Habitat. The available material was collected in neritic marine environment, shallow waters from 2 to 8m depth. The sediment varies from sandy to muddy bottoms.

Measurements. ML, ♂ 29.0-*34.5*-41.0, ♀ 30.0-*49.0*-73.0; MWI, ♂ 29.0-*33.7*-42.9, ♀ 26.7-*33.0*-45.7; HWI, ♂ 28.4-*32.5*-36.6, ♀ 23.9-*28.1*-34.7; FLI, ♂ 35.3-*39.2*-43.4, ♀ 34.3-*41.0*-45.7; FWI, ♂ 43.7-*55.0*-74.2, ♀ 47.3-*57.6*-68.5; I, ♂ 19.4-*25.6*-34.3, ♀ 16.4-*24.4*-32.6; II, ♂ 30.3-*39.8*-51.6, ♀ 26.0-*35.0*-50.0; III, ♂ 42.1-*52.5*-65.7, ♀ 33.3-*46.2*-63.0; IV, ♂ 50.0-*59.1*-74.3, ♀ 31.3-*46.0*-65.2; HcLI, 22.5-*28.3*-33.3; TLI, ♂ 65.8-*108.3*-165.7,



Figs. 15 - 18. *Lolliguncula brevis*: 15, scheme of digestive system of a female, lateral-left view (head and mantle opened ventrally); 16, detail of median region of digestive system showing caecum and stomach opened longitudinally; 17, radula form; 18, scheme of heart, female specimen, main nidimental gland and kidney removed. (Abbreviations: ad, adductor muscle; an, accessory nidimental gland; ao, anterior aorta; bh, branchial heart; cl, caecum leaflets; co, caecum; cr, caecum ridge; fi, fins; fu, mantle-funnel locking apparatus; gi, gill; is, ink sac; he, head; hf, hepatopanchreatic fold; li, liver; mt, mantle; oa, ovarium; oe, oesophagus; ov, oviduct; pa, panchreas; rb, radular bulb; rt, rectum; sa; secondary anterior aorta; st, stomach; ty, typhlossolis; va, visceral aorta; ve, ventricle.). Scale lines: 10 mm, fig. 15; 2 mm, figs. 16, 18; 0.1 mm, fig. 17.



Figs. 19 - 21. *Lolliguncula brevis*: 19, kidney region, ventral view of a female, main nidimental gland extracted; 20, portion of male genital system, ventral view; 21, detail of fertilized female genital system and mantle cavity, showing position of spermatophores, left gill removed. (Abbreviations: ad, adductor muscle; an, accessory nidimental gland; au, anus; bh, branchial heart; fn, funnel; fu, mantle-funnel locking apparatus; gi, gill; is, ink sac; ki, kidney; mn, main nidimental gland; og, oviduct opening; pe, penis; rt, rectum; sp; spermatophores; ss, spermatophoric sac; sv, seminal vesicle; te, testis; va, visceral aorta; ve, ventricle; vs, visceral sac.) . Scales lines: 2 mm.

♀ 56.0-*111.4*-160.0; CLI, ♂ 24.2-*31.8*-42.9, ♀ 26.7-*35.8*-45.7; ASI, ♂ 1.4-*2.0*-2.8, ♀ 1.1-*1.9*-2.6; TSI, ♂ 1.2-*2.2*-2.5, ♀1.1-*2.2*-3.0; GWI, ♂ 25.0-*29.9*-36.7, ♀ 21.1-*27.2*-30.8.

Remarks. The main studied lot comes from Praia Grande, South coast of São Paulo. *L. brevis*, from this area, presents commercial interest by serving as human food. When several specimens were collected in otter trawl (shrimp collect), what is not frequent, they are sold by fishermen, jointed with the rarer *Loligo sanpaulensis* and *L. plei*. Although these species are preferred by having larger size.

Material examined. BRAZIL. **Rio de Janeiro:** Barra de São João, (MZSP 27053) 1 ♀, VII.1983; Atafona, (27055) 1 ♂, 2 ♀, 8.IV.1964; Ilha Grande, Enseada das Estrelas, (27057) 2 ♂, 5 ♀, VII.1966. **São Paulo:** S.Paulo coast, (27082) 1 ♂; Ubatuba, (IOUSP Base), (27068) 5 ♀, 29.V.1964; (Itaguá Beach) (789) 2 ♀;(27164) 31 ♂, 42 ♀, 11.II.1970; (27165) 5 ♂, 14 ♀, 23.II.1970; (27166) 4 ♂, 6 ♀, III.1970; (27972) 2 ♀; (27973), 10 ♂,32 ♀, I.1977; (Lázaro Beach), (27088) 9 ♀, 4.VI.1970; (Flamengo Beach) (27054) 1 ♀, I.1970; São Sebastião (Grande Beach), (15499) 1 ♀; (Alcatrazes Island) (27052) 1 ♀, 25.XI.1964; Santos, (Bay, near Moela Island) (791) 1 ♀; (15543) 2 ♂, 3 ♀, 14.VII.1961; (27163) 2 ♂, 5 ♀, 30.III.1979; (Farol da Moela) (27074) 1 ♀, VII.1969; (Moela Island) 27971, 2 ♀, 22.V.1962; (Gonzaga Beach) (27071) 1 ♀, 22.I.1970; Praia Grande, (off Boqueirão Beach, 24°01'S 46°36'W, 2 to 8m depth): (27987) 1 ♂; (27988) 1 ♀; (27989) 1 ♂; (27990) 1 ♀; (27991) 4 ♂; (27992) 10 ♀; (27993) 5 ♂; (27320) 3 ♀; Cananeia, (27070) 4 ♀, VII.1974. **Santa Catarina:** Itapema, Itapema Beach, (16111) 1 ♂, 15.VII.1965.

Discussion. *Lolliguncula brevis* from southeastern coast of Brazil (the probable type locality) differs from *Lolliguncula brevis* **sensu** VOSS (1956); ABBOTT (1974); ROPER (1978) and ROPER **et al.** (1984), from northern waters, by having: 1) small size; 2) thinner walled mantle; 3) mantle rounded posteriorly; 4) mantle cylindrical (not widest in mid portion) even in mature females; 5) posterior end of the mantle extends farther than the fins insertion; 6) white or pale reddish color (the northern specimens are dark reddish brown to brownish yellow according to ROPER, 1978); 7) fins shorter [FLI average = 40.1 in contrast with 53.8 (VOSS, 1956)] and more slender [FWI average = 56.3 in contrast with 83.7 (VOSS, 1956)]; 8) few modified suckers in hectocotylized arm, all these rather similar and without developed papillae; 9) slender arms; 10) presence of suckers in buccal membrane [*L. brevis* from the northern waters lacking these (ROPER **et al.**, 1984:80)]; 11) the habitat, for moment absent in estuaries.

The analysis of those differences can be due to intraspecific or interspecific variations. This question only will be resolved with further research, e.g., on inner morphology of the northern specimens (as spermatophore, radula, beak), and analysis of the morphology of specimens from intermediary geographic regions as, e.g., north Brazilian coast and south Caribbean.

Two data found in *L. brevis* are unusual, if the diagnosis of the family Loliginidae by ROPER **et al.** (1984) is used: the posterior region of the mantle extending farther than the fins insertion, and the accessory nidimental glands very inconspicuous.

Acknowledgments. To Dr. Manuel Haimovici, Fundação Universidade do Rio Grande, for suggestions on manuscript.

REFERENCES

ABBOTT, R.T. 1974. **American Sea Shells.** 2. ed. New York, Van Nostrand Reinhold. 663p.

BLAINVILLE, H. M. D. 1823. Memoire sur les espèces du genre *Loligo* Lam. **J. Phys. Chem. Hist. Nat.**, Paris, **96**: 116-137.

BRAKONIECKI. T. F. 1980. *Lolliguncula tydeus*, a new species of squid (Cephalopoda; Myopsida) from the Pacific Coast of Central America. **Bull. mar. Sci.**, Miami, **30**(2): 424-430.

__ . 1984. A full description of *Loligo sanpaulensis* Brakoniecki, 1984 and a redescription of *Loligo gahi* D'Orbigny, 1835, two species of squid (Cephalopoda; Myopsida) from the Southwest Atlantic. **Bull. mar. Sci.**, Miami, **34**(3):435-448.

HAIMOVICI, M. & PEREZ, J. A. A. 1991. Coastal cephalopod fauna of Southern Brazil. **Bull. mar. Sci.**, Miami, **49**(1-2): 221-230.

HAIMOVICI, M.; PEREZ, J.A.A. & COSTA, P.A.S. 1989. A review of cephalopods occurring in the waters of Rio de Janeiro State, Brazil with first record of four species. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **49**(2): 503-510.

PEREZ, J.A.A. & HAIMOVICI, M. 1991. Cephalopod collection of "Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo", São Paulo, Brazil. **Papéis Avuls Zool.**, São Paulo, **37**(16):251-258.

RIOS, E.C. 1975. **Brazilian Marine Mollusks Iconography.** Rio Grande, FURG. 331 p.

__ . 1985. **Seashells of Brazil.** Rio Grande, FURG. 329 p.

__. 1994. **Seashells of Brazil,** 2 ed. Rio Grande, FURG. 368 p.

ROPER, C.F.E. 1978. Cephalopoda. **In**: FISHER, W. ed. **FAO Species identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing Area 31).** Rome, FAO v. 6 (unpaginated).

ROPER, C. F. E.; SWEENEY, M.J. & NAUEN, C.E. 1984. Cephalopods of the World. An annotated and illustrated catalogue of species of interest to fisheries. **FAO Fisheries Synopsis**, Rome, **3**(125):1-277.

STEENSTRUP, J. 1881. Sepiarium og Idiosepius, to nye Slagter af Sepiernes Familie. **K. Danske. Vidensk.**, Selsk, **1**(6): 241.

__. 1887. **Notae Teuthologicae, VII.** Overs, danske Vidensk. Selsk. Forh. p. 190-235.

VOSS, G. L. 1956. A review of the Cephalopods of the Gulf of Mexico. **Bull. mar. Sci. Gulf. Caribb.**, Miami **6**(2):85-178.

VOSS, G. L. 1963. Cephalopods of the Philippine Islands. **Bull. U. S. natn. Mus.**, Washington, **234**:1-180.

Recebido em 04.01.1996; aceito em 06.09.1996.

COMPORTAMENTO SOCIAL DE *SICALIS FLAVEOLA BRASILIENSIS* EM CATIVEIRO (PASSERIFORMES, EMBERIZIDAE)

Luiz Octavio Marcondes-Machado[1]

ABSTRACT

SOCIAL BEHAVIOR OF *SICALIS FLAVEOLA BRASILIENSIS* IN CAPTIVITY (PASSERIFORMES, EMBERIZIDAE). Three groups of *Sicalis flaveola brasiliensis* (Gmelin, 1758) were observed in different times in captivity. The number of individuals in each group varied from 5 to 8. The birds were banded with colored rings. When the individuals were placed together, real aggressions occurred. After some time these were changed to agonistic behaviors. Young individuals put on the group after its organization were not integrated in it. In stable group a social hierarchy was observed with a leader. In some cases a dominance inversion could occurs. Subaltern individuals suffered little aggressions because its take away from the dominants. The leader had a preferential place and fed and drunk first.

KEYWORDS. *Sicalis*, social behavior, captivity.

INTRODUÇÃO

Muitas espécies de aves, migratórias ou não, formam bandos durante o inverno. Os bandos possibilitam benefícios aos seus integrantes (PULLIAM & CARACO, 1984), embora também aumente a competição intra-específica por recursos críticos. Tal competição freqüentemente leva o grupo a ter uma organização hierárquica. Parece ser mais vantajoso para os dominantes do que para os subordinados, embora para os subordinados seja provavelmente melhor alimen-

1. Departamento de Zoologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Caixa Postal 6109, CEP 13083-970, Campinas, SP, Brasil.

tarem-se juntos no bando do que sozinhos (KEYS & ROTHSTEIN, 1991). Competição intra-específica, entre os membros do grupo, pode resultar em agressões, as quais podem levar a ferimentos e até a morte. A seleção natural leva a uma redução das agressões reais, pelo estabelecimento de uma hierarquia de dominância. Para que isto ocorra, há necessidade que os indivíduos formadores do grupo se reconheçam entre si (PARSONS & BAPTISTA, 1980). A coloração da plumagem dos indivíduos de um bando pode variar (ROHWER, 1975); em algumas espécies os indivíduos adultos possuem uma coloração diferente daqueles nascidos durante o ano (PARSONS & BAPTISTA, 1980). *Sicalis flaveola brasiliensis* (Gmelin, 1758), conhecida vulgarmente como canário-da-terra (ANDRADE, 1982), forma pequenos bandos durante os meses de inverno (DESCOURTILZ, 1944; BOND, 1961), onde predominam indivíduos imaturos. Os jovens, fêmeas adultas e machos adultos possuem coloração diferente (SCHAUENSEE, 1970).

Procurou-se estabelecer como ocorre a organização social e quais as exibições agonísticas apresentadas por *Sicalis flaveola brasiliensis*.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo foi realizado durante três períodos, de 28 de fevereiro a 15 de março de 1972, de 21 de novembro de 1972 a 10 de abril de 1973 e de 16 de julho a 06 de outubro de 1974, quando se conseguia um número suficiente de canários-da-terra que não tivesse um contato físico prévio (à excessão de C^2 e D^2, que eram irmãos). O trabalho foi desenvolvido em um recinto existente, à época, na Fundação Parque Zoológico de São Paulo, Brasil. Era constituído por um viveiro de 5,00 X 2,00 X 2,25 m, com chão de terra, plantado com touceiras de *Reineckia* sp. (Liliaceae), arbustos de *Ligustrum sinensis* Lour. (Oleraceae) e de *Salvia splendens* Ker-Gawl (Labiatae), além de pequenas árvores e galhos secos que serviam de poleiros. Para o reconhecimento à distância dos pássaros pertencentes ao agrupamento social, fez-se uso de anilhas coloridas (MARION & SHAMIS, 1977).

Foram formados três bandos, o primeiro constituído por oito indivíduos provenientes da natureza, o segundo por seis, sendo A^2 proveniente da natureza e os restantes nascidos em cativeiro e o terceiro por oito, todos nascidos em cativeiro. Os casais de canários-da-terra, que deram origem aos indivíduos provenientes de cativeiro, haviam sido capturados na natureza.

A ordem de dominância considerada foi do tipo "bicada-direta", quando um indivíduo invariavelmente, ou quase invariavelmente, tem precedência sobre o outro. A ordem de bicadas foi determinada pela contagem do número de vezes que cada indivíduo deslocava o outro. Somente deslocamentos envolvendo ataques de substituição, agressões reais e exibições agressivas foram considerados. Estes padrões comportamentais representativos de interações sociais foram obtidos pelo método de amostragem de todas as ocorrências ("all occurrences sampling") (ALTMAN, 1974), quando o observador registra todos os eventos de interesse para a pesquisa, num determinado período, que no caso variou de uma a duas horas.

As exibições relativas ao comportamento social foram: (1) Projeção de bico. Exibição de agressão. Ocorre quando dois pássaros se acham próximos. O canário-da-terra estica rapidamente o pescoço, provocando o toque da ponta do bico, que é mantido fechado, contra as penas, principalmente do encontro da asa do oponente, provocando seu afastamento. Quando no chão, pode haver uma corrida de um oponente em direção ao outro, mantendo, durante a mesma, a postura de projeção do bico. (2) Erguimento do bico. Exibição de agressão. O pássaro mantém as penas alisadas em torno de si, as asas apertadas de encontro aos flancos e o bico é mantido apontado para o alto. As pernas ficam esticadas. Em baixa intensidade, esta postura limita-se a um giro de cabeça para trás, resultando no erguimento do bico, sendo acompanhada freqüentemente de piado característico. (3) Ataque de substituição. Exibição de agressão. Um canário-da-terra, colocado em posição hierárquica superior ao oponente, dentro de um grupo, voa em direção a outro que está pousado, provocando seu afastamento. O pássaro agressor pousa no local que estava sendo ocupado pelo outro. (4) Manutenção de bico entreaberto. Exibição de apaziguamento. O canário-da-terra usualmente se mantém imóvel, as penas assentadas e

mantém o bico entreaberto, não orientado no sentido do oponente junto a ele. É observado quando o adversário é o indivíduo dominante ou de hierarquia mais alta.

Para quantificar a posição de cada indivíduo dentro da escala hierárquica, foi utilizado o "escore de dominância", calculado para cada indivíduo como o número de indivíduos dominados entre todos com os quais houve encontros agonísticos. Se um indivíduo dominava todos os outros, recebia o escore 1. Se havia reversão de dominância em algum encontro, cada indivíduo recebia o escore do número de vezes que venceu, sobre o número de vezes que venceu, mais o número de vezes em que foi vencido (BEILHARDZ & MYRLEA, 1963).

RESULTADOS

O primeiro grupo foi estudado de 28 de fevereiro a 15 de março de 1972, sendo composto por oito canários-da-terra, a maior parte com menos de um ano de idade e duas fêmeas com mais de dois anos. Neste grupo não existia nenhum macho adulto. Nas observações das relações entre indivíduos do bando foi constatado que raramente ocorria agressão real, havendo isto sim, exibição de ameaça caracterizada por "erguimento de bico", associada à emissão de piados curtos. A maior parte das observações foram realizadas com os pássaros ao redor do comedouro. Este primeiro bando não teve uma organização bem definida. Entre cinco elementos era possível estabelecer uma hierarquia linear, baseada na "ordem de bicadas". Dois outros elementos, tanto eram ameaçados pelos cinco já citados, como também os ameaçavam e havia um outro que se mantinha afastado, provavelmente por estar no último posto da escala hierárquica.

O "escore de dominância" encontrado foi, para o indivíduo A^1= 0,71; para o B^1=0,57; para o C^1=0,37; para o D^1=0,37; para o E^1=0,37; para o F^1=0,37; para o G^1=0,14 e para o H^1=0,00. As fêmeas adultas, A^1 e B^1 portaram-se como os indivíduos de nível hierárquico mais alto.

O segundo grupo estudado, de 21 de novembro de 1972 a 10 de abril de 1973, era constituído de seis exemplares. Foram colocados primeiramente quatro canários-da-terra, uma fêmea adulta (A^2), dois filhotes (B^2 e E^2) e um macho adulto (F^2). Depois de dois dias foram colocados dois filhotes (C^2 e D^2), recém separados dos pais. Eles não foram perseguidos; apenas eram bicados quando chegavam perto de outro indivíduo. A fêmea (A^2) e o macho (F^2) adultos ficavam bastante próximos um do outro, sem se hostilizarem, somente adotando a exibição de "erguimento de bico", no momento em que um dos dois chegava no poleiro em que o outro estava. O "erguimento de bico" era apresentado pelos dois, ao mesmo tempo em que emitiam um piado característico de agressividade. No comedouro, quando a fêmea se alimentava, o macho ficava nas proximidades, não indo comer junto. A ordem hierárquica deste grupo apresentou uma formação linear, colocando-se na posição superior a fêmea A^2 e na inferior o macho F^2. Um dos filhotes (C^2), apesar de ser o terceiro colocado na hierarquia, estava doente, vindo a falecer.

O "escore de dominância" encontrado foi, para o indivíduo A^2=1; para o B^2=0,5; para o C^2=0,25; para o D^2=0,25; para o E^2=0,00 e para o F^2=0,00.

Foi colocado, em sua substituição, outro canário-da-terra, com um defeito

em uma das asas e com aproximadamente um ano de idade e sexo indeterminado. Quando reunido ao grupo, os outros o seguiam por todos os lugares em que pousava, mas não se aproximavam muito, ficando a uns 30 cm dele. Esporadicamente alguns indivíduos o agrediam, a princípio violentamente, mas com o passar do tempo a violência foi diminuindo, até se tornar uma exibição de "erguimento de bico". A princípio o recém-introduzido, quando agredido, voava para longe do grupo e depois não se afastava mais e emitia um piado característico de agressão. Após três dias, não era mais hostilizado pelo grupo, mas se mantinha afastado. Aproximadamente um mês e meio depois, foi agredido, ficando seriamente ferido na cabeça, sendo necessário apartá-lo.

O último grupo foi observado de 16 de julho até 6 de outubro de 1974 e constava de oito indivíduos, todos nascidos em cativeiro. Foram soltos no viveiro todos juntos. Nos primeiros 25 minutos não ocorreram agressões, com os canários-da-terra voando desordenadamente. As primeiras exibições de comportamento agonístico foram representadas pela emissão de piados característicos, acompanhados, ou não, de postura de "erguimento de bico". Se este comportamento não ocasionava o afastamento de um dos oponentes, podiam se agredir violentamente, ou então um deles bicava o outro e o bicado se afastava. Se um dos elementos do grupo continuava voando desordenadamente pelo viveiro, isto ocasionava a aproximação de outros à sua volta. Após aproximadamente uma hora já se notava uma organização dentro do grupo, com as posições hierárquicas se definindo. Podia-se notar que o grupo já possuía coesão, com os canários-da-terra em repouso uns próximos aos outros (cerca de 10 cm), alguns alisando as penas, passando óleo, roletando a ponta de um galho com o bico e emitindo chamados de contato, como também desciam alguns para se alimentar no chão, enquanto os outros ficavam pousados, às vezes próximos, às vezes não.

Depois de alguns dias podia-se notar que já existia um indivíduo (fêmea A^3) dominante, que possuía um poleiro preferencial e tinha precedência para se alimentar e beber, o que conseguia com a simples aproximação ou através de "ataques de substituição" ou "projeção de bico" ou "erguimento do bico". Os canários-da-terra de posição inferior apresentavam, quando da disputa com um oponente de escala hierárquica superior, a exibição de apaziguamento, representada pela "manutenção do bico entreaberto". O segundo colocado, o macho B^3, também possuía um poleiro preferencial, próximo ao do dominante (A^3), mas mais baixo. Os canários-da-terra de posição social inferior mantinham-se afastados dos outros, permanecendo no fundo do viveiro, o que evitava que fossem ameaçados e agredidos pelos outros pássaros de posição superior no grupo.

Quando o bando estava em repouso os indivíduos ficavam próximos (cerca de 10 cm) uns dos outros; quando iam retornando às suas atividades ocorriam exibições de agressão e o bando se espalhava por uma área maior. Em três ocasiões, quando dois canários-da-terra se agrediam violentamente, nas proximidades, ou não, do indivíduo dominante, este "erguia o bico" para os dois e emitia um piar característico de agressão, resultando no afastamento de ambos. Quando alguma coisa assustava o grupo, como por exemplo um *Coragyps atratus* (Bonaparte, 1850) voando baixo, ocorria a emissão de chamados de alarme e depois todos os indiví-

duos voavam rapidamente para os arbustos no fundo do viveiro, que era coberto, e se mantinham em silêncio, um próximo ao outro.

O "escore de dominância"encontrado foi para o indivíduo A^3=1; B^3=0,86; C^3=0,71; D^3=0,71; E^3=0,57; F^3=0,43; G^3=0,43 e H^3=0,28.

Ocorreu a morte por acidente do indivíduo E^3, após oito dias de formação do grupo. Após 68 dias desta data, observou-se que o indivíduo H^3 subiu na escala hierárquica, chegando posteriormente a matar o indivíduo B^3. A mudança mais flagrante, que ocorreu com este canário-da-terra, foi que sofreu muda de penas, passando a ostentar a plumagem de macho adulto e a cantar no fundo do viveiro. O elemento A^3 era uma fêmea e os dois se acasalaram. É preciso notar também, que no início do estudo deste grupo, estava-se no período não reprodutivo e no fim já se havia iniciado a época reprodutiva. Os indivíduos A^3, C^3 e G^3 eram fêmeas e os indivíduos H^3, E^3 e D^3 eram machos. Nos outros não foi possível determinar o sexo pois estavam com coloração própria de jovens.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Competição intra-específica pode levar a conflitos entre os membros do grupo, mas através da seleção natural, estas agressões reais diminuem após o estabelecimento de uma ordem de dominância, sendo necessário, então, que dominantes e dominados se reconheçam (PARSONS & BAPTISTA, 1980). Seria o caso da dificuldade de integração de canários-da-terra colocados juntos com grupos já estáveis. Estes indivíduos não seriam reconhecidos como pertencentes ao bando e, como não passaram pelo processo de disputa, que levou estabilidade ao grupo, não conseguem uma posição no interior do grupo, uma vez que, para tal, teriam de sobrepujar todos os membros do bando de uma vez, pois eles agem de forma coesa; além disso, o indivíduo introduzido tinha uma asa com defeito, o que tornaria sua reação ainda mais difícil.

TORDOFF (1954) estudou o comportamento social em grupo de *Loxia curvirostra* Linnaeus, 1758, mantido em cativeiro. Observou que, nestas condições, a ordem de dominância possui uma maior rigidez, pela maior quantidade de encontros entre os sujeitos. Com *S. f. brasiliensis*, provavelmente isto ocorra, pois chegou a acontecer a morte de um dos integrantes de um dos grupos. Nos bandos de pássaros, a atividade agressiva é atenuada sob a forma de exibições de ameaça (TORDOFF, 1954). Nos canários-da-terra, salvo casos extremos, de uma maneira geral, as disputas se resumiram às exibições de ameaças. Em *S. f. brasiliensis* podem ocorrer triângulos de dominância, o que vai diminuir a eficiência do grupo devido ao aparecimento de indivíduos sem clara posição social (TORDOFF, 1954; PARSONS & BAPTISTA, 1980), como ocorreu no primeiro bando, embora não tenham sido observados triângulos de dominância. O fato dos canários-da-terra subalternos permanecerem no fundo do viveiro, possibilitava-lhes serem menos ameaçados e agredidos, mas também iam menos vezes ao comedouro, situado na frente do viveiro. MASURE & ALLEE (1934) observaram em frangos que os

indivíduos subalternos evitavam contato social com os indivíduos dominantes.

Em dois grupos formados, os indivíduos dominantes eram fêmeas adultas e, em um, a dominância era dividida entre uma fêmea adulta e um macho também adulto, que se tornou dominante após se acasalar com a fêmea, que já era dominante. Parece que as fêmeas são dominantes em relação aos machos e os adultos em relação aos jovens. Segundo PARSONS & BAPTISTA (1980), essa dominância dos adultos em *Zonotrichia leucophrys gambellii* Nuttall, 1840, seria devido à aprendizagem dos filhotes em reconhecer os adultos, quando estes os atacam no período da auto-suficiência. Quanto à dominância das fêmeas sobre os machos, SHOEMAKER (1939) referiu que a atividade reprodutiva proporciona o aparecimento desta dominância. Nos indivíduos subalternos de *S. f. brasiliensis*, parece não haver supremacia das fêmeas em relação aos machos. Em casais procriando, a fêmea apresenta dominância em relação ao macho (MARCONDES-MACHADO, 1988a).

Os indivíduos que formam um bando parecem se reconhecer mutuamente (SHIELDS, 1977; PEARSON, 1979), pois quando foi colocado um canário-da-terra estranho, o bando todo se comportou agressivamente em relação a ele, impossibilitando sua assimilação e conseqüente posicionamento no grupo. Em grupos de *Z. l. gambellii* acontece o mesmo com o indivíduo introduzido, não conseguindo ascender na hierarquia (PARSONS & BAPTISTA, 1980).

Os indivíduos de mais alta posição na ordem social possuíam poleiros preferenciais e precedência para se alimentarem, o que os tornavam menos sujeitos a doenças, aumentando suas chances de sobrevivência (FRETWELL, 1968, 1969; SMITH, 1976). Em *L. curvirostra*, observada em cativeiro por TORDOFF (1954), ocorria o mesmo com os indivíduos dominantes. No último bando foi notado um comportamento "pacificador" do indivíduo dominante, que através de exibição de ameaça promovia o término de agressões violentas entre outros dois elementos do grupo. Este comportamento ajudava a manter o grupo mais pacífico, evitando um gasto desnecessário de energia. Quando alguma ave de grande porte passava voando, ocorria a emissão de sinais de alarme e a fuga imediata para o fundo coberto do viveiro. Uma das vantagens do comportamento social é uma maior vigilância contra predadores (PIPER, 1990), o que pôde ser observado no grupo de canários-da-terra, quando ocorreu a visualização de aves de grande porte que passaram voando a baixa altura.

Os canários-da-terra, quando em repouso, mantêm-se mais próximos e emitem chamados de contato (DESCOURTILZ, 1944), que servem para manter a coesão do grupo (TINBERGEN, 1962; EIBL-EIBESFELDT, 1970).

No caso do canário-da-terra macho, que ascendeu na ordem social, parece que esta mudança hierárquica poderia ter várias motivações. Em muitas espécies, o desenvolvimento do canto se dá com o aumento da produção de hormônios sexuais, que resultam em uma intensificação do comportamento territorial, sexual e despótico (ARMSTRONG, 1965), embora este assunto em espécies correlacionadas tenha levado a resultantes conflitantes (SCHLINGER, 1987; WINGFIELD **et al.**, 1987). Outro fator possivelmente envolvido nesta mudança hierárquica pode ter sido a muda de penas para coloração de adulto. Parece haver divergências a este respeito, conforme observações em outras espécies de aves

(COLLIAS, 1952). Entretanto, em *Fringilla coelebs* Linnaeus, 1758 e *Z. l. gambellii*, a cor da plumagem de machos adultos tem importância na posição social (EIBL-EIBESFELDT, 1970; PARSONS & BAPTISTA, 1980).

Exibições relativas ao comportamento social: (1) A projeção do bico, comportamento de hostilidade, é apresentada por algumas espécies de fringilídeos (HINDE, 1953; 1954; ANDREW,1957), mas com raras exceções (ANDREW, 1957), o bico é mantido aberto, ao contrário do que ocorre com *S. f. brasiliensis*, que o conserva fechado. (2) O erguimento do bico ocorre em algumas outras famílias de Passeriformes, como os Icteridae (SELANDER & GILLER, 1961), com a mesma finalidade hostil apresentada por *S. f. brasiliensis*. Segundo ANDREW (1957), os machos das espécies do gênero *Emberiza* não costumam adotar esta postura em relação às fêmeas; como também os machos de *Junco hyemalis* (Sabine, 1952), que só excepcionalmente erguem o bico para uma fêmea nos bandos de primavera. Nos grupos de canário-da-terra observados, era comum o erguimento de bico entre elementos de sexos opostos, como também do mesmo sexo. (3) Ataque de substituição, comportamento hostil, é também apresentado por *Carduelis chloris* (Linnaeus, 1758) e *F. coelebs*, (HINDE, 1953; 1954), como também *S. f. brasiliensis* (PARSONS & BAPTISTA, 1980). (4) Manutenção do bico entreaberto, comportamento de apaziguamento, pode ser derivado de um comportamento infantil (EIBL-EIBSESFELDT, 1970) ou de origem hostil (MOYNIHAN, 1955), tendo por finalidade prevenir o ataque sem que ocorra fuga, mediante a redução da força do "impulso" ("drive") para ataque do oponente. Isto resulta na possibilidade das aves manterem-se juntas, favorecendo a união entre pares para a reprodução e entre pais e filhotes (PETTINGILL, 1971). No caso de *S. f. brasiliensis*, parece tratar-se de uma ritualização de origem infantil, pois assemelha-se ao comportamento de pedir alimento apresentado pelos filhotes (MARCONDES-MACHADO, 1988b).

Agradecimentos. À Fundação Parque Zoológico de São Paulo, na gestão do Dr. Mário Autuori (*in memoriam*), que possibilitou o presente estudo. Ao Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, por ter permitido consultar sua coleção taxonômica e biblioteca. Ao José Alberto Marcondes-Machado e Maria Aparecida Visconti, pelo fornecimento dos pássaros. Ao CNPq, pelo apoio. Aos dois árbitros da Revista Iheringia, pela revisão do texto e pelas sugestões, que tornaram mais claro o trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALTMAN, J. 1974. Observational study of behavior. Sampling methods. **Behaviour**, Leiden, **49**: 227-267.

ANDRADE, G.A. de 1982. **Nomes populares das aves do Brasil**. Belo Horizonte, SOM/IBDF. 95 p.

ANDREW, R. J. 1957. The aggressive and courtship behavior of certain Emberizinae. **Behaviour**, Leiden, **10**: 255-308.

ARMSTRONG, E.A. 1965. **Birds display and behaviour. An introduction to the study of bird psychology.** New York, Dover. 431 p.

BEILHARDZ, R.G. & MYRLEA, P.J. 1963. Social position & behaviour of dairy heifers in yards. **Anim. Behav.**, Cambridge, **11**: 522-528.

BOND, J. 1961. **Birds of the West Indies.** Boston, Mifflin. 256 p.

COLLIAS, N.E. 1952. The development of social behavior in birds. **Auk**, Washington, **69**: 127-159.

DESCOURTILZ, J.T. 1944. **Ornitologia brasileira ou história natural das aves do Brasil.** Rio de Janeiro, Kosmos. 228 p.

EIBL-EIBESFELDT, I. 1970. **Ethology. The biology of behavior.** New York, Holt, Reinhart & Winston. 530 p.

FRETWELL, S. 1968. Habitat distribution and survival in the field sparrow (*Spizella pusilla*). **Bird-Banding**, Lawrence, **39**: 293-306.

___. 1969. Dominance behavior and winter habitat distribution in juncos (*Junco hyemalis*). **Bird-Banding**, Lawrence, **40**: 1-25.

HINDE, R.A. 1953. The conflict between drives in the courtship and copulation of the chaffinch. **Behaviour**, Leiden, **5**: 1-31.

___. 1954. The courtship and copulation of the greenfinch (*Chloris chloris*). **Behaviour**, Leiden, **7**: 207-232.

KEYS, G.C. & ROTHSTEIN, S.I. 1991. Benefits and costs of dominance and subordinance in the white-crowned sparrows and the paradox of status signaling. **Anim. Behav.**, Cambridge, **42**: 899-912.

MARCONDES-MACHADO, L.O. 1988a. Experiência de repovoamento com *Sicalis flaveola brasiliensis* (Gmelin, 1789) (Passeriformes, Emberizidae) em área destinada à pecuária leitera. **Revta bras. Zool.**, Curitiba, **5** (2): 193-200.

___. 1988b. Divisão de trabalho em cuidados à prole em *Sicalis flaveola* (Linnaeus, 1766) (Passeriformes, Emberizidae) em cativeiro. **Revta bras. Zool.**, Curitiba, **5** (2): 201-208.

MARION, W.R. & SHAMIS, J.D. 1977. An annotated bibliography of bird marking techniques. **Bird-Banding**, Lawrence, **48** (1): 42-61.

MASURE, R.H. & ALLEE, W.C. 1934. The social order in flocks of the common chicken and pigeon. **Auk**, Washington, **51**: 306-327.

MOYNIHAN, M. 1955. Types of hostile displays. **Auk**, Washington, **72**: 247-259.

PARSONS, J. & BAPTISTA, L.F. 1980. Crown color dominance in the white-crowned sparrow. **Auk**, Washington, **97**: 807-815.

PEARSON, O.P. 1979. Spacing and orientation among feeding golden-crowned sparrows. **Condor**, Kansas, **81**: 278-285.

PETTINGILL, O.S., Jr. 1971. **Ornithology in laboratory and field.** 4 ed. Minneapolis, Burgers. 524 p.

PIPER, W.H. 1990. Exposure to predators and access to food in wintering white-throated parrows *Zonotrichia albicollis*. **Behaviour,** Leiden, **112**: 284-298.

PULLIAM, H.R. & CARACO, T. 1984. Living in groups: is there an optimal group size? **In**: KREBS, J.R. & DAVIES, N.B. eds. **Behavioural ecology: an evolutionary approach.** Sunderland, Mass., Sinauer associates. p. 112-147.

ROHWER, S. 1975. The social significance of avian winter plumage variability. **Evolution**, Lawrence, **29**: 593-610.

SELANDER, R.K. & GILLER, R.R. 1961. Analysis of sympatry of great-tailed and boat-tailed grackles. **Condor**, Kansas, **63**: 29-86.

SCHAUENSEE, R.M. 1970. **A guide to the birds of South America**. Edinburg, Oliver & Boyd. 470 p.

SCHLINGER, B.A. 1987. Plasma androgens and aggressiveness in captive winter white-throated sparrows (*Zonotrichia albicollis*). **Horm. Behav.**, Orlando, **21**: 203-210.

SCHOEMAKER, H.H. 1939. Social hierarchy in flocks of canary. **Auk**, Washington, **56**: 381-406.

SHIELDS, W.M. 1977. The social significance of avian winter plumage variability: a comment. **Evolution**, Lawrence, **31**: 905-907.

SMITH, S.M. 1976. Ecological aspects of dominance hierarchies in black capped chickadees. **Auk**, Washington, **93**: 95-107.

TINBERGEN, N. 1962. **Social behavior in animals.** London, Methuen. 150 p.

TORDOFF, H.B. 1954. Social organization and behavior in a flock of captive nonbreeding red crossbills. **Condor,** Kansas, **56**: 346-358.

WINGFIELD, J.C.; BALL, G.F.; DUFFY, A.M., Jr.; HEGNER, R.E. & RAMENOFSKY, M. 1987. Testosterone and aggression in birds. **Am. Sci.**, New Haven, **75**: 602-608.

Recebido em 21.12.1995; aceito em 13.11.1996.

TRANSFERÊNCIA DE ESPÉCIES DE *ADESMUS* PARA *ZEALE*, *IBITIRUNA* GEN. N. E *CUICIUNA* GEN. N. (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE, LAMIINAE, HEMILOPHINI)

Maria Helena M. Galileo[1, 3]
Ubirajara R. Martins[2, 3]

ABSTRACT

TRANSFERENCE OF *ADESMUS* SPECIES TO *ZEALE*, *IBITIRUNA* GEN. N. AND *CUICIUNA* GEN. N. (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE, LAMIINAE, HEMILOPHINI). Species of the genus *Adesmus* Lepeletier & A.-Serville,1825 not congeneric with *A. hemispilus* (Germar, 1821) (type species) are transferred to *Zeale* Pascoe, 1866, revalidated: *Z. scalaris* (Pascoe, 1866) and *Z. nigromaculatus* (Klug, 1829); to *Ibitiruna*, gen. n.: *I. fenestrata* (Bates, 1881), type species; to *Cuiciuna*, gen. n.: *C. amoenoides* (Fisher, 1938), type species, *C. fumigata* (Germar, 1824), *C. rectilinea* (Bates, 1881) and *C. melancholica* (Melzer, 1931), stat. n. *Adesmus suturatus* (Bates, 1881) is considered a junior subjective synonym of *Cuiciuna fumigata* (Germar, 1824). New species described: *Zeale dubia* from Bolivia; *Cuiciuna iuati* from Brazil (Minas Gerais and São Paulo); *Ibitiruna araponga* from Brazil (Paraná). Keys to species of *Zeale, Cuiciuna* and *Ibitiruna* are added.

KEYWORDS. *Adesmus*, Cerambycidae,*Cuiciuna*, *Ibitiruna*,*Zeale*.

INTRODUÇÃO

O gênero *Adesmus* Lepeletier & A.-Serville,1825 reunia grande miscelânea de formas; BATES (1881a: 196) já afirmara: "After the withdrawal of its more aberrant constituents, this genus still remains exceedingly numerous and polymorphic". Diversas espécies já foram removidas desse gênero por MARTINS & GALILEO (1992a, 1992b, 1993). O catálogo de MONNÉ (1995) incluiu 60

1. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul; Caixa Postal 1188; CEP 90001-970 Porto Alegre, RS, Brasil.
2. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo; Caixa Postal 7172; CEP 01064-970 São Paulo, SP, Brasil.
3. Pesquisador CNPq.

espécies que podem ser reunidas em alguns agrupamentos mais homogêneos, mantendo-se em *Adesmus* apenas espécies que consideramos congenéricas com *A. hemispilus* (Germar, 1821), espécie-tipo do gênero.

Procuramos dividir o gênero *Adesmus* com base em caracteres hoje adotados para definição de gêneros em Hemilophini: aspecto geral do corpo, padrões de colorido, fórmula antenal, forma do protórax, número e posição das carenas elitrais, aspecto das extremidades dos élitros, armadura dos trocanteres dos machos, distribuição geográfica.

As espécies até aqui incluídas em *Adesmus* e não congenéricas com *A. hemispilus* são transferidas para outros gêneros: para incluir *A. scalaris* (Pascoe, 1866) e *A. nigromaculatus* (Klug, 1821), revalidamos o gênero *Zeale* Pascoe, 1866; para incorporar *A. fenestratus* (Bates, 1881), descrevemos *Ibitiruna*, gen. n.; para reunir *A. amoenoides* Fisher, 1938, *A. fumigatus* (Germar, 1824), *A. rectilineus* (Bates, 1881) e *A. suturatus* var. *melancholicus* Melzer, 1931, propomos *Cuiciuna*, gen. n.

Abreviaturas mencionadas no texto correspondem a: AMNH, American Museum of Natural History, Nova Iorque; IBMP, Inventario Biológico Nacional, Ministerio de Agricultura y Ganaderia, Assunción; MCNZ, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre; MNHN, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris; MNRJ, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro; MZSP, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo; USNM, National Museum of Natural History, Washington.

Zeale Pascoe, 1866, revalidado

Zeale PASCOE, 1866: 287; LACORDAIRE, 1872: 893; MONNÉ, 1995, 22 (cat., **in syn.**).

Espécie-tipo, *Zeale scalaris* Pascoe, 1866, monotipia.

Fronte (♂) convexa, desarmada, mais larga que longa. Olhos chanfrados, lobos superiores ligados aos inferiores por duas fileiras de omatídios; lobos inferiores tão longos quanto largos, apenas mais curtos que as genas; lobos superiores mais distantes entre si do que o dobro ou o triplo da largura de um lobo. Antenas mais longas do que o corpo nos dois sexos. Escapo cilíndrico, aproximadamente um terço mais curto do que o antenômero III, atinge o meio do protórax. Antenômero III com franja esparsa. Protórax tão largo quanto longo e mais largo anteriormente do que na base; lados sem gibosidade. Pronoto convexo, sem tubérculos. Élitros com única carena; úmeros pouco projetados; epipleuras sem franja de pêlos; extremidades truncadas, com espículo no ângulo externo. Ápice dos metafêmures atinge aproximadamente o meio ou a borda posterior do urosternito III; tarsômeros (♂) não engrossados.

As espécies deste gênero são densamente pubescentes de branco com manchas pretas no protórax e faixas transversais pretas nos élitros.

Discussão. GEMMINGER & HAROLD (1873) consideraram *Zeale* gênero válido. BATES (1881a: 303) incluiu *Z. scalaris* em *Amphionycha* (*Adesmus*), assim, automaticamente passou *Zeale* à sinonimia de *Adesmus*. Embora muito semelhante morfologicamente a *Adesmus*, julgamos apropriado revalidar o gênero

que difere principalmente pelas extremidades elitrais truncadas, com espículo externo. Em *Adesmus* as extremidades elitrais são desarmadas e arredondadas.

Zeale assemelha-se a *Sybaguassu* Martins & Galileo, 1991 pela presença de espículo na extremidade elitral, mas neste gênero a fronte dos machos geralmente é projetada, habitualmente o escapo é curvo na base, os flagelômeros são bicolores e o aspecto geral é "lampiróide".

Chave para as espécies de *Zeale*.

1. Protórax, ao nível do meio, com quatro manchas arredondadas pretas: duas no centro do pronoto e uma no meio de cada lado (fig. 3). Bolívia.. *Z. dubia* sp. n.
   Protórax com única mancha preta no centro do pronoto; lados com mancha central ou faixa longitudinal pretas 2

2(1). Faixas transversais pretas dos élitros não alargadas junto à sutura; a mais basal com borda interna (próxima da sutura) não voltada para o lado do escutelo e a mais apical envolve as extremidades (fig.1). Panamá, Colômbia .... *Z. scalaris* Pascoe, 1866
   Faixas transversais pretas dos élitros alargadas junto à sutura, a mais basal curvada para o lado do escutelo, a mais apical não envolve as extremidades (fig. 2). Brasil (Paraná ao Rio Grande do Sul), Paraguai, Uruguai, Argentina.. *Z. nigromaculata* (Klug, 1829)

Zeale scalaris Pascoe, 1866

(Fig. 1)

Zeale scalaris PASCOE, 1866: 287, est. 20, fig. 1; MONNÉ, 1995: 27 (cat).
Amphionycha scalaris; BATES, 1881b: 218.
Adesmus scalaris; AURIVILLIUS, 1923: 590 (cat.).

Caracteriza-se pela fronte dos machos e das fêmeas com duas pequenas áreas circulares (entre a base dos tubérculos anteníferos) revestidas por pubescência branca; centro do pronoto com única mancha transversal ou subarredondada, preta; lados do protórax (♂) com faixa longitudinal preta e (♀) com mancha preta. Padrão do desenho elitral (fig. 1).

Material examinado. PANAMÁ. **Canal Zone:** Barro Colorado Island, ♀, I-III.1944, (MZSP); Balboa, ♀, 7.XI.1923 (MZSP); "Pacific Coast", ♂, 1933, A. Bierig col. (MZSP); Taboga Island, ♂, 23.XI.1923 (MZSP). COLÔMBIA. **Magdalena:** Bonda, 2 ♀, Acc. 1999 (MZSP, retido por F.Lane em 1958); Minca (2000 pés), ♂, VII. (MZSP); **Bolivar:** Caño Grande, ♀, XI.1923, L. Richter col. (MZSP); ♀, II.1944, L. Richter col. (MZSP); Zambrano (Hacienda Monte Rey, 9°45'N, 74°49'W), 2♀, F. Fernandez col. (MZSP).

Zeale dubia sp. n.

(Fig. 3)

Tegumento preto a castanho-escuro. Escapo, pedicelo e antenômero III castanho-escuros; flagelômeros IV-XI castanho-claros. Fêmures, tíbias e tarsos com tegumento amarelado. Pubescência branca densa reveste: fronte no ♂ (preta na ♀), uma área transversal a cada lado do occipício, pronoto e lados do protórax, escutelo, 4 faixas transversais no dorso de cada élitro, pequena mancha subumeral, mesepisternos, mesepimeros, metepisternos, lados do metasterno, lados dos urosternitos I a IV. Protórax com manchas pretas: uma transversal no centro da borda anterior, 4 ao nivel do meio (duas dorsais e uma no meio de cada lado). Padrão das faixas pretas dos élitros (fig. 3). Antenas (♂) com aproximadamente o dobro do comprimento do corpo.

Dimensões, em mm, respectivamente ♂/♀. Comprimento total, 7,5/8,4; comprimento do protórax, 1,5/1,9; maior largura do protórax, 1,8/2,3; comprimento elitral, 5,3/6,0; largura umeral, 2,5/2,8.

Material-tipo. BOLÍVIA. **Pando:** Cobija, Holótipo ♂, XII.1956, Prosen col. (MZSP); **Santa Cruz:** San Ignacio (Senda), Parátipo ♀, 27.XII.1989, E. Peñaranda col. (MCNZ).

Zeale nigromaculata (Klug, 1829), comb. n.

(Fig. 2)

Saperda nigromaculata KLUG, 1829: 7.
Adesmus nigromaculatus; AURIVILLIUS, 1923: 590 (cat.); MONNÉ, 1995: 26 (cat.).
Amphionycha leucomelaena GISTEL, 1857: 68.
Amphionycha petronae BURMEISTER, 1861: 166.
Amphionycha spilota BATES, 1881a: 199.

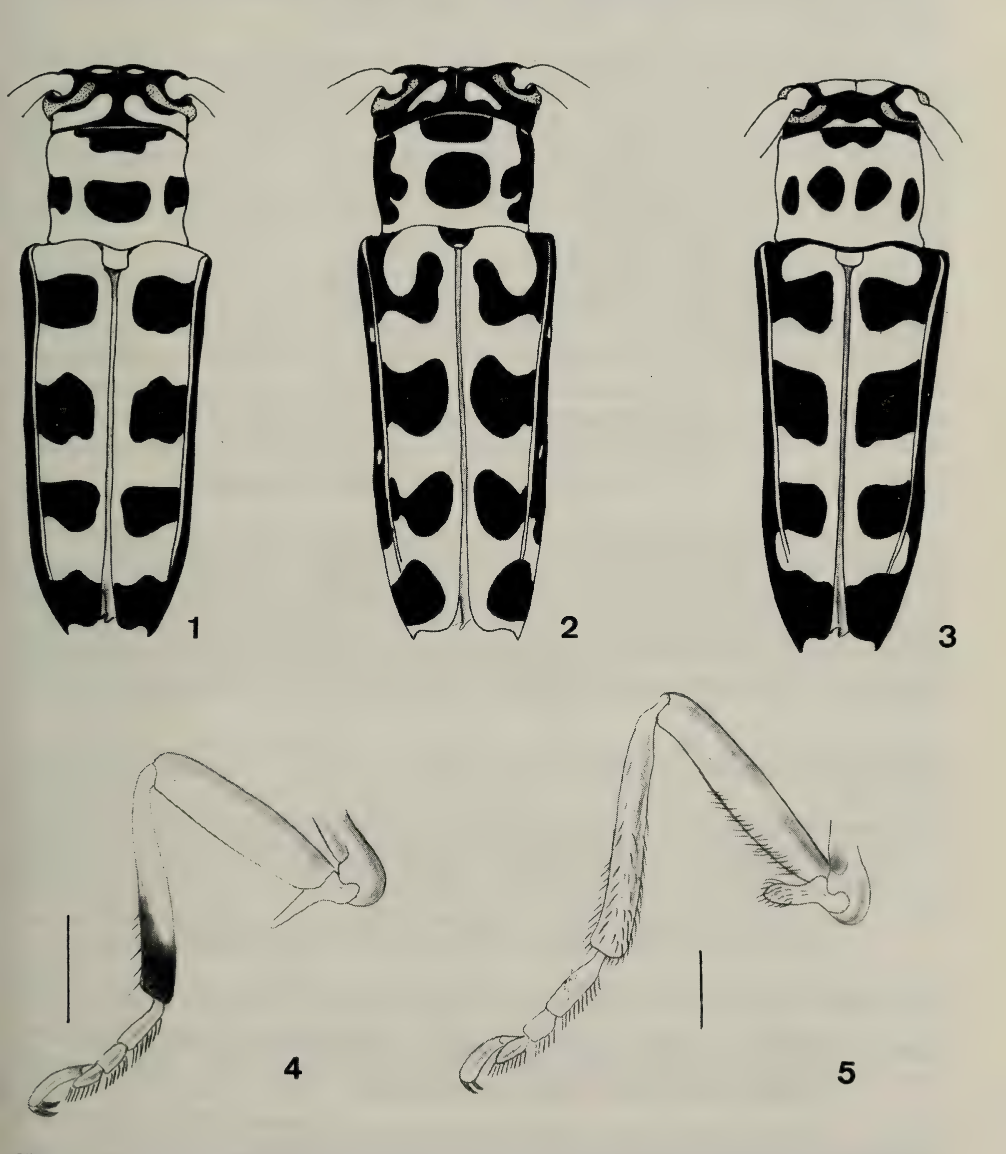
Caracteriza-se pela fronte, nos machos, revestida por pubescência branca com uma área central preta crescente na metade inferior até área mais extensa que ocupa toda a metade inferior; nas fêmeas, fronte preta com duas pequenas áreas subcirculares, entre a base dos tubérculos anteníferos, revestidas por pubescência branca; centro do pronoto com única mancha arredondada, preta; lados do protórax com faixa longitudinal preta que emite prolongamento curto para o lado do pronoto. Padrão do desenho elitral (fig. 2).

As faixas pretas nos élitros sofrem acentuada redução nos exemplares da Argentina (Misiones, Entre Rios e Buenos Aires): a mancha preta transversal junto ao centro da borda anterior pode desaparecer; a faixa lateral do protórax reduzida a pequena mancha preta central.

Planta-hospedeira. O exemplar de Ibicuy, Entre Rios, Argentina, porta um rótulo, com miscelânea de idiomas, que indica " As larva in stems of *Ambrosia scabra*" - Compositae.

Procedências do material examinado. BRASIL. **Mato Grosso:** Rosário Oeste (MZSP). **Paraná:** Curitiba (MCNZ); Umuarama (MCNZ) **Santa Catarina:** Anita Garibaldi, Itapiranga, Rio Vermelho, Timbó, Nova Teutônia (MZSP); **Rio Grande do Sul:** Marcelino Ramos, Pelotas, Porto Alegre, Salva-

dor do Sul (MZSP), Triunfo, Montenegro, Muçum (MCNZ); PARAGUAI. **Paraguarí:** Parque Nacional Ybycui (IBMP); **Guairá:** Villarica (MZSP). URUGUAI. **Montevideo:** Santiago Vazques (MZSP). ARGENTINA. **Misiones:** Salto Iguazu (MZSP); **Buenos Aires:** Buenos Aires (MZSP); **Corrientes:** Bella Vista (MZSP); **Misiones:** Campo Grande (MZSP), Leandro N. Alem (MZSP), Posadas (MZSP); **Entre Rios:** Paranacito (MZSP); **Salta:** S. Lorenzo (MZSP); **Entre Rios:** Ibicuy (MZSP).



Figs. 1-5. Esquema da distribuição das manchas pretas: 1. *Zeale scalaris* (Pascoe, 1866); 2. *Z. nigromaculata* (Klug, 1829); 3. *Z. dubia* sp. n. Pernas posteriores, ♂. 4. *Cuiciuna ivati* sp. n.; 5. *Ibitiruna araponga* sp. n. Barras= 1mm.

Cuiciuna gen. n.

Etimologia. Tupi: cuici = pirilampo; una = preto. Alusivo à semelhança com os lampirídeos. Gênero gramatical: feminino.
Espécie-tipo, *Adesmus amoenoides* Fisher, 1938.

Fronte convexa, desarmada, mais larga que longa; região entre os tubérculos anteníferos com depressão longitudinal. Olhos chanfrados, lobos superiores ligados aos inferiores por três fileiras de omatídios; lobos inferiores tão longos quanto largos, tão ou mais longos do que as genas; lobos superiores mais distantes entre si do que aproximadamente o triplo da largura de um lobo. Antenas mais longas do que o corpo nos dois sexos. Escapo cilíndrico, aproximadamente tão longo quanto a metade do comprimento do III, atinge o terço anterior do protórax. Franja esparsa no lado interno dos flagelômeros. Protórax mais largo do que longo, constrito anterior e posteriormente com gibosidade arredondada no meio dos lados. Pronoto com gibosidade central. Élitros com única carena; úmeros arredondados; epipleuras com franja de pêlos curtos brancos ou amarelados; extremidades arredondadas, desarmadas. Metatrocanteres longamente espinhosos nos machos de algumas espécies. Ápice dos metafêmures atinge aproximadamente a base do urosternito III; tarsômeros (♂) não engrossados. Dente interno das garras tarsais quase tão longo quanto o externo. Último urosternito com borda apical emarginada.

Discussão. Todas as espécies de *Cuiciuna*, gen. n. têm aspecto "lampiróide": tegumento escuro com as epipleuras revestidas por pilosidade longa esbranquiçada ou amarelada, embora os urosternitos não apresentem pilosidade branca densa que simula os órgãos luminescentes. Distingue-se de *Ibitiruna*, gen. n. pelas antenas mais longas nos dois sexos, ultrapassando o ápice do corpo a partir da extremidade do VII/VIII; dente interno das garras tarsais quase tão longo quanto o externo.

Chave para as espécies do gênero *Cuiciuna*.

1. Base do pedicelo e dos flagelômeros com anel de tegumento amarelado; metatrocanteres dos machos com espinho longo (fig. 4) 2
   Base do pedicelo e dos flagelômeros concolores, pretas (espécies com metade apical do antenômero III e metade basal do IV com tegumento amarelado entram neste ítem); metatrocanteres dos machos desarmados 3

2(1). Lados do pronoto, nos dois sexos, com mancha de pubescência branca que raramente atinge a base; sutura elitral sem pubescência clara; faixa lateral de pubescência branca dos élitros atinge o quarto apical; meso- e metatíbias pretas; tarsômeros pretos. Brasil (Santa Catarina) .... *C. amoenoides* (Fisher, 1938)
   Lados do pronoto (♂)com faixa longitudinal de pubescência branca da base ao ápice (fig. 6); sutura elitral com pubescência clara; faixa lateral de

pubescência branca dos élitros atinge o ápice (fig. 6); meso- e metatíbias (fig. 4) amareladas na metade basal e pretas na metade apical; tarsômeros bicolores. Brasil (Minas Gerais e São Paulo) .... *C. iuati* sp. n.

3(1). Lados do pronoto sem manchas ou faixas de pubescência branca; epipleuras alargadas externamente na metade apical. Brasil (Rio de Janeiro, São Paulo) .... *C. melancholica* (Melzer, 1931)

Lados do pronoto com manchas ou faixa longitudinal de pubescência branca; epipleuras não alargadas 4

4(3). Antenômero III com tegumento amarelado na metade apical; metade basal do antenômero IV com tegumento amarelado; lados do pronoto com mancha arredondada, desenvolvida, de pubescência branca; tarsômero V amarelado com extremidade preta. Brasil (Bahia, Rio de Janeiro) .... *C. fumigata* (Germar, 1824)

Antenas pretas; lados do pronoto com faixa longitudinal estreita de pubescência branca; tarsômero V preto. Brasil (Minas Gerais) .... *C. rectilinea* (Bates, 1881)

Cuiciuna amoenoides **(Fisher, 1938), comb. n.**

Adesmus amoenoides FISHER, 1938: 151; MONNÉ, 1995: 22 (cat.).

Caracteriza-se: pedicelo e flagelômeros com anel de tegumento amarelado na base; escapo preto, unicolor; lados do pronoto com duas áreas anteriores subcirculares revestidas por densa pubescência branca que, nas fêmeas, podem atingir os lados da base do pronoto; élitros levemente expandidos na metade apical; metatrocanteres, nos machos, com longo espinho.

Examinamos o diapositivo do holótipo fotografado por J. S. Moure no USNM.

Material examinado. BRASIL. **São Paulo:** Itaporanga, ♂, XI.1961, Lenko & Reichardt col. (MZSP). **Santa Catarina:** Corupá, 2 ♂, ♀, XI.1967; ♀, XI.1968, A. Maller col. (MNRJ); ♀, XII.1926, A. Maller col. (USNM); ♀, XI.1931; ♂ , XI.1932;♂ , XII.1932; ♂, ♀, X.1933; ♂ , XI. 1933, A. Maller col. (MZSP); ♂, XI.1939; ♀, XI.1944, A. Maller col. (AMNH); Nova Teutônia, ♂, XI.1976, F. Plaumann col. (MNRJ); Rio Natal, ♂, XI.1945, B. Pohl col. (MZSP); Rio Vermelho, ♂, I.1958, Dirings col. (MZSP); São Bento do Sul, ♂, 1926, J. Nadiry col. (MZSP); ♂, XI.1949, Dirings col. (MZSP).

Cuiciuna melancholica **(Melzer, 1931), comb. n., stat. n.**

Adesmus suturatus var. *melancholicus* MELZER, 1931: 79, est. 15, fig. 33; MONNÉ, 1995: 28 (cat.).

MELZER (1931) descreveu esta espécie como uma variedade de *Adesmus suturatus* (Bates, 1881) que é considerada sinônima de *Cuiciuna fumigata* (Germar, 1824).

Cuiciuna melancholica caracteriza-se: escapo preto unicolor; fronte revestida por pubescência ferrugínea (visível sob certa incidência da luz); pedicelo e flagelômeros pretos não anelados de tegumento amarelado na base; protórax com

aspecto brilhante e pubescência ferrugínea apenas visível sob certa luz; lados do pronoto sem pubescência branca; élitros expandidos lateralmente na metade apical; friso sutural (exceto atrás do escutelo e sexto apical), revestido por pubescência branca; metatrocanteres desarmados nos machos; tarsômero V preto, unicolor. Exemplares de São Paulo, Salesópolis, que atribuímos à espécie, apresentam ápice do antenômero III e o antenômero IV, exceto extremidade, com tegumento amarelado e élitros desprovidos de pubescência branca na sutura.

Material examinado. BRASIL. **Rio de Janeiro**: Itatiaia (700m), cótipo ♀, 24.XI.1925, J. F. Zikán col. (MZSP); holótipo ♀, 3.XII.1925, J. F. Zikán col. (MZSP); (Parque Nacional, 700m) ♂, ♀, 20-28.XI.1968, H. S. & M. A. Monné col. (MNRJ); **São Paulo**: Salesópolis (Estação Biológica de Boracéia), 3 ♂, 2 ♀, 14-18.XI.1973, Exp. Mus. Zool. col. (MZSP).

Cuiciuna fumigata (Germar, 1824)

Saperda fumigata GERMAR, 1824: 491; MARTINS & GALILEO, 1992: 122.
Spathoptera fumigata; GERMAR in GUÉRIN-MENÉVILLE, 1839: 330.
Adesmus fumigatus; AURIVILLIUS, 1923: 589; MONNÉ, 1995: 24.
Amphionycha suturata BATES, 1881a: 201. Syn. n.
Hemilophus suturatus; LAMEERE, 1883: 78 (cat.).
Adesmus suturatus; AURIVILLIUS, 1923: 591 (cat.); MONNÉ, 1995: 28 (cat.).

O holótipo de *Amphionycha suturata* foi fotografado por Moure no MNHN (Coleção Bates) e pudemos constatar a sinonímia proposta.

Cuiciuna fumigata caracteriza-se: fronte, nos dois sexos, revestida por pubescência esbranquiçada, exceto em área longitudinal no centro da metade superior que continua até o occipício e não apresenta áreas revestidas por pubescência clara; escapo preto com o lado interno amarelado; metade apical do antenômero III e antenômero IV (exceto extremo apical) com tegumento amarelado; lados do pronoto revestidos por área extensa de pubescência branca, às vezes fundidas no meio do disco; élitros não expandidos lateralmente na metade posterior; friso sutural com pubescência branca; faixa epipleural de pubescência branca atinge o quarto apical; fêmures e tíbias inteiramente amarelados, às vezes, metade apical das metatíbias enegrecida; metatrocanteres dos machos sem espinho; tarsômeros amarelados, mas enegrecidos: no ápice de I e II; nos lobos laterais de III, e na extremidade do V.

Material examinado. BRASIL. **Bahia:** ♀, G. Bondar col. (MZSP); Mascote, 2♂, ♀, VIII.1977, O. Roppa & B. Silva col. (MNRJ).

Cuiciuna rectilinea (Bates, 1881), comb. n.

Amphionycha rectilinea BATES, 1881a: 202.
Hemilophus rectilineus; LAMEERE, 1883: 78 (cat.).
Adesmus rectilinea; AURIVILLIUS, 1923: 590 (cat); MONNÉ, 1995: 27 (cat.).

Examinada através do diapositivo do holótipo macho fotografado por Moure

no MNHN (Coleção Bates) e originalmente descrita de Minas Gerais, Brasil.

Caracteriza-se: lados da cabeça com pubescência branca, exceto pequena mancha preta atrás dos olhos; escapo unicolor; pedicelo e flegelômeros sem anel amarelado na base; pronoto com larga área central preta e uma faixa longitunal de pubescência branca a cada lado; élitros não expandidos lateralmente na metade apical; pubescência branca das epipleuras atinge os ápices dos élitros; friso sutural estreitamente revestido por pubescência branca (?); fêmures amarelo-alaranjados; extremo apical da tíbias e tarsos escurecidos.

Como a fotografia é em vista dorsal não pudemos constatar se os metatrocanteres são providos de espinhos ou desarmados. A pubescência do friso sutural não está evidente como descrita por BATES (1881b: 202): " medio linea cinerea". ZAJCIW (1974: 81) assinalou equivocadamente *C. rectilinea* para o Espírito Santo. A espécie citada, conforme material examinado (MZSP), na realidde corresponde a uma espécie inédita do gênero *Adesmus*.

***Cuiciuna iuati* sp. n.**

(Figs. 4, 6)

Etimologia. Tupi: iuati = espinho. Alusivo à armação dos metatrocanteres dos machos.

Tegumento castanho-avermelhado. Pubescência branca reveste: fronte, genas, pequena mancha atrás do adelgaçamento dos olhos; nos machos, largamente nos lados do pronoto sobre tegumento amarelado e, nas fêmeas, mais desenvolvida para o lado interno junto à borda anterior do protórax; antenas acastanhadas com tegumento amarelado na face ventral do escapo e na base do pedicelo e dos flagelômeros. Élitros (fig. 6) não fortemente expandidos lateralmente na metade apical; friso sutural e margens com tegumento amarelado revestido por pubescência branco-amarelada longa que envolve os ápices; pernas amareladas, indistintamente acastanhadas no dorso dos pro- e mesofêmures; metatrocanteres dos machos (fig. 4) providos de espinho longo; tíbias amareladas na metade basal e acastanhadas na apical; tarsos (♂) amarelados, mas enegrecidos: no ápice do I, II e V e inteiramente no III; tarsos (♀,) acastanhados e amarelados nas bases dos tarsômeros II e V.

Dimensões, em mm, respectivamente ♂/♀. Comprimento total, 7,5-9,8/8,2; comprimento do protórax, 1,1-1,5/1,2; maior largura do protórax, 1,6-2,3/1,9; comprimento do élitro, 5,8-7,4/6,2; largura umeral, 2,2-2,9/2,5.

Material-tipo. BRASIL. **Minas Gerais:** Passa Quatro (Fazenda dos Campos), Holótipo ♂, 15.XII.1915, J. F. Zikán col. (MZSP); Parátipo ♂, 8.XII.1915. J. F. Zikán col. (MZSP); Virginia (Fazenda dos Campos, 1500 m), Parátipo ♂, 15.XI.1915, J. F. Zikán col. (MZSP); **São Paulo:** Campos do Jordão, Parátipo ♀, XI.1957, K. Lenko col. (MNRJ).

Discussão. *Cuiciuna iuati* distingue-se de *C. rectilinea*, principalmente, pelas antenas com tegumento amarelado na face ventral do escapo e nas bases do pedicelo e dos flagelômeros; em *C. rectilinea* as antenas são unicolores. Os metatrocanteres

dos machos são longamente espinhosos em *C. iuati*; este caráter não foi mencionado por BATES (1881a) que baseou *C. rectilinea* em exemplar do mesmo sexo e montado em microalfinete distante do cartão-base, o que lhe teria permitido constatar esse caráter muito óbvio caso estivesse presente.

As diferenças entre *C. iuati* e *C. amoenoides*, que também apresenta metatrocanteres dos machos com espinho, foram mencionadas na chave.

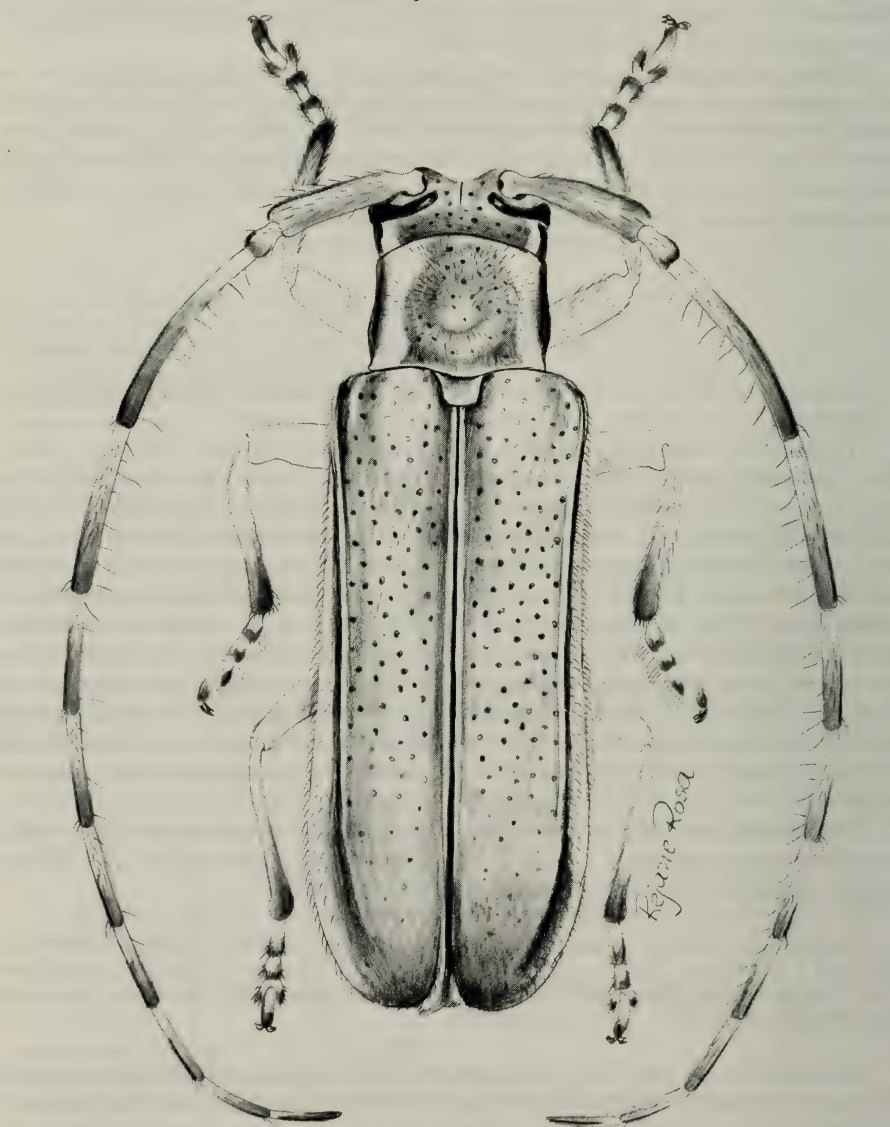


Fig. 6. *Cuiciuna uiati* sp. n., parátipo ♂, Passa Quatro, MG; habitus; comprimento 7,5 mm.

Ibitiruna gen. n.

Etimologia. Tupi: Ybytyra = serra; una = besouro; alusivo à localidade de captura de um dos exemplares examinados (Alto da Serra).

Espécie-tipo, *Amphionycha fenestrata* Bates, 1881.

Fronte (♂) convexa, desarmada, mais larga do que longa; região entre os tubérculos anteníferos com depressão longitudinal. Olhos chanfrados ; lobos superiores ligados aos inferiores por, no mínimo, três fileiras de omatídios; lobos inferiores tão longos quanto largos, pouco mais longos do que as genas; lobos superiores mais distantes entre si do que aproximadamente o dobro da largura de um lobo. Antenas atingem o ápice elitral aproximadamente na extremidade do antenômero X (♂). Escapo subcilíndrico, engrossado para o ápice, sem curvatura basal, apenas mais curto que o antenômero III, atinge o terço anterior do protórax. Franja esparsa no lado interno dos flagelômeros que são revestidos em toda a superfície por pêlos curtos, escuros, muito densos. Protórax mais largo do que longo, constrito anterior e posteriormente com gibosidade arredondada manifesta no meio de cada lado. Pronoto com gibosidade centro-basal conspícua. Élitros com única carena, saliente, quase atinge o ápice; úmeros arredondados a angulosos; região ante-apical convexa; extremidades arredondadas, desarmadas. Metatrocanteres dos machos (fig. 5) com espinho curto e largo, revestido por pêlos curtos e densos. Ápice dos metafêmures atinge aproximadamente o meio do urosternito III; tarsômeros (♂) intumescidos; garra tarsal com o apêndice interno curto. Último urosternito (♂) com borda apical emarginada.

Discussão. *Ibitiruna* difere de *Adesmus*: escapo apenas mais curto do que o antenômero III; flagelômeros algo intumescidos com pêlos curtos, escuros, muito densos; protórax com gibosidade lateral manifesta; metatrocanteres com espinho nos machos; dente interno das garras tarsais reduzido. Machos de algumas espécies de *Cuiciuna* também apresentam metatrocanteres espinhosos, mas *Ibitiruna* difere pela forma desses espinhos, mais curtos e robustos (figs. 4, 5); pela fórmula antenal; pela gibosidade lateral do protórax acentuada; pelos tarsômeros intumescidos (nos machos) e pelas garras com dente interno reduzido.

O aspecto geral das espécies de *Ibitiruna* evoca *Melzerina lacordairei* (Gahan, 1889) da qual conhecemos apenas fêmeas. Em *Melzerina*, contudo, o antenômero III tem revestimento escasso e mais do que o dobro do comprimento do escapo, o tubérculo lateral do protórax é muito desenvolvido e o dente interno das garras tarsais quase tão longo quanto o externo.

Chave para as espécies de *Ibitiruna*.

1. Dois terços anteriores dos élitros com tegumento alaranjado e terço apical com tegumento preto; comprimento 11,9 mm; (fig. 7). Brasil (Paraná) .... *I. araponga* sp. n.
   Élitros pretos, região central com grande mancha de pubescência esbranquiçada; comprimento 9,7-10,2 mm. Brasil (Rio de Janeiro a Santa Catarina)... *I. fenestrata* (Bates, 1881)

Ibitiruna fenestrata (Bates, 1881), comb. n.

Amphionycha fenestrata BATES, 1881a: 202.
Hemilophus fenestratus; LAMEERE, 1883: 77 (cat.).
Adesmus fenestratus; AURIVILLIUS, 1923: 589 (cat.); MONNÉ, 1995: 24 (cat.).

Originalmente descrita com base em pelo menos um casal proveniente de Nova Friburgo, Rio de Janeiro. Um cótipo macho foi fotografado por Moure no MNHN e com base no diapositivo observamos: tegumento preto; mancha elíptica de tegumento alaranjado recoberto por densa pubescência branca no meio de cada élitro que não atinge a sutura. Lados do pronoto sem pubescência branca.

Material examinado. BRASIL. **São Paulo**: Paranapiacaba (Alto da Serra), ♂, 25.II.1932, R. Spitz col., à luz (MZSP). **Santa Catarina**: Mafra, ♂, XII.1930, A. Maller col. (MZSP).

Discussão. Os dois machos, que atribuímos à espécie, diferem do diapositivo do holótipo no qual os lados do pronoto não apresentam áreas recobertas por pubescência branca e BATES (1881a) também não fez referência à essa pubescência na descrição original. Essa descrição, baseada em pelo menos um casal, ressalta o dimorfismo sexual: na fêmea a cabeça é larga e plana entre as antenas e o antenômero III é mais longo do que o IV. A exigüidade do material disponível não nos permite, neste momento, avaliar se estamos diante de espécie variável ou de duas espécies muito semelhantes. No exemplar de Alto da Serra, SP, o tegumento da fronte é preto; as antenas apresentam tegumento amarelado em: anel basal e 2/3 apicais do III, o IV e o 1/3 basal do V. No de Mafra, SC, esses antenômeros são pretos com anel basal amarelado e a fronte tem tegumento alaranjado na metade inferior.

Ibitiruna araponga sp. n.

(Figs. 5, 7)

Etimologia. Alusivo à localidade-tipo: Arapongas, Paraná.

Tegumento preto: metade superior da fronte, lados e dorso da cabeça, antenas (exceto estreito anel basal nos antenômeros III e IV), mancha nos lados do protórax, centro do pronoto, escutelo, terço apical dos élitros, mesepisternos, metepisternos, lados dos metasterno e dos urosternitos, e pernas (exceto face ventral dos fêmures e trocanteres). Tegumento amarelo-alaranjado: metade inferior da fronte, genas, lados do pronoto, dois terços basais dos élitros, pro- e mesosterno, mesepimeros, face ventral dos fêmerus e trocanteres. Pubescência esbranquiçada reveste: metade inferior da fronte, esponjosa nos lados do pronoto, mancha indistinta no meio dos élitros que não atinge a sutura. Dois terços anteriores dos élitros revestidos por pubescência amarelo-dourada e terço apical com pubescência escura. Meso- e metatrocanteres e lado posterior dos meso- e metafêmures revestidos por pubescência amarelo-dourada. Antenômero III tão longo quanto o escapo e mais longo do que o antenômero IV.

Dimensões, em mm. Comprimento total, 11,9; comprimento do protórax,

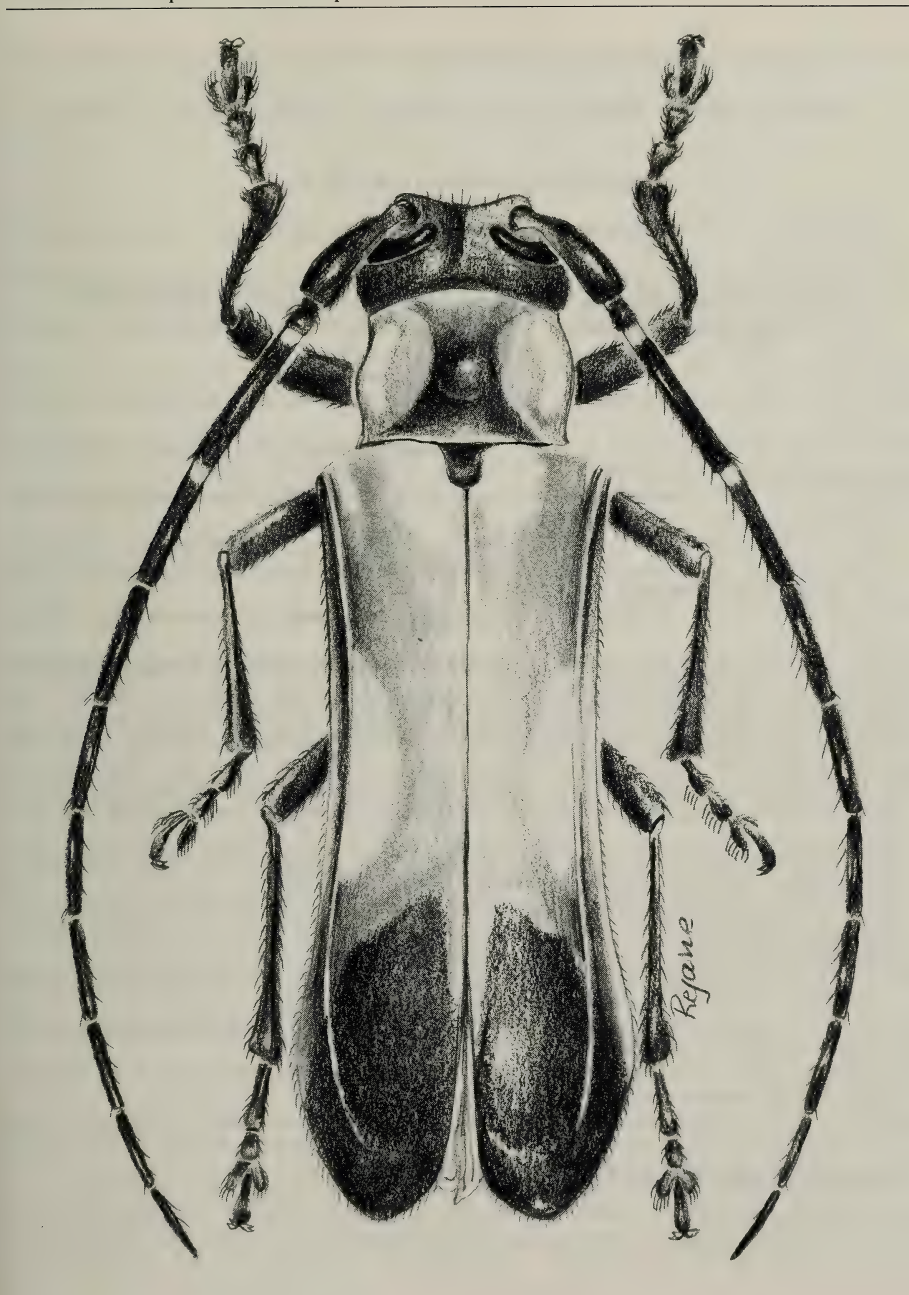


Fig. 7. *Ibitiruna araponga*, sp. n., holótipo ♂, Arapongas, PR; habitus; comprimento 11,9 mm.

1,8; maior largura do protórax, 2,5; comprimento elitral, 8,9; largura umeral, 3,4.

Material-tipo. BRASIL. **Paraná:** Arapongas, Holótipo ♂, II.1952, A. Maller col. (MNRJ).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AURIVILLIUS, C. 1923. **Coleopterorum Catalogus**, pars 74, Cerambycidae: Lamiinae. Berlim, W. Junk. p. 323-704.

BATES, H. W. 1881a. Notes on longicorn Coleoptera. Revision of the aerénicides and amphionychides of tropical America. **Ann. Mag. nat. Hist.**, London (5) **8**: 142-152, 196-204, 290-306.

—. 1881b. **Biologia Centrali-Americana**, Insecta, Coleoptera. London, British Museum (Natural History). v.5, 525p.

BURMEISTER, H. C. 1861. **Reise durch die La Plata Staaten 1857-1860**. Halle. v. 1, 504p., v. 2, 540p.

FISHER, W. S. 1938. New Neotropical Cerambycid beetles II. **Revta Ent.**, Rio de Janeiro, **8**(1-2): 135-153.

GEMMINGER, M. & HAROLD, E. 1873. **Catalogus Coleopterorum hucusque descriptorum synonymicus et systematicus**. Monachii, Sumptu E. H. Gummi. v. 10. p. 2989-3232.

GERMAR, E. F. 1824. **Insectorum species novae aut minus cognitae, descriptionibus illustratae**. Halle, Hendel. 624 p.

—. 1839. **In**: GUÉRIN-MÉNEVILLE, F. E. Note synonymique sur les cérambycins décrits par M. Germar, dans son Insectorum species novae aut minus cognitae descriptionibus illustratae, Halae, 1824. **Revue Zool.**, Paris, **1839**: 329-331.

GISTEL, J. N. F. 1857. **Achthunfert und zwanzig neue oder unbeschriebene wirbellose Thiere.** Straubing. 94p.

KLUG, J. C. 1829. **Preis-Verzeichniss vorrathiger Insecten-doubletten des Konigl. zoologischen Museums der Universitat.** Berlin. 18p.

LACORDAIRE, J. T. 1872. **Genera des Coléoptères.** Paris, Roret. v. 9. p.411-930.

LAMEERE, A. A. 1883. Liste des cérambycides, décrits postérieurement au catalogue de Munich. **Annls soc. ent. Belg.**, Bruxelas, **26**:1-78.

MARTINS, U. R. & GALILEO, M. H. M. 1992a. Gêneros de Hemilophini (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae) relacionados com *Hemilophus* A.-Serville, 1835. **Revta bras. Ent.**, São Paulo **36**(1): 121-128.

__. 1992b. O gênero *Hilaroleopsis* Lane, 1970 e descrições de novos táxons em Hemilophini (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae). **Revta bras. Ent.**, São Paulo **36**(3): 589-596.

__. 1993. Descrição de novos táxons com antenas de doze artículos, transferência de espécies de *Adesmus* Lepeletier & A.-Serville, 1825 e sinônimos (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae, Hemilophini). **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre (74): 109-116.

MELZER, J. 1931. Longicórneos americanos, principalmente do Brasil, novos ou pouco conhecidos (Coleoptera, Cerambycidae). **Archos Inst. biol.**, São Paulo, **3**: 51-82.

MONNÉ, M. A. 1995. **Catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of the Western Hemisphere. Part XX.** São Paulo, Sociedade Brasileira de Entomologia. 120p.

PASCOE, F. P. 1866. List of the Longicornia collected by the late Mr. P. Bouchard, at Santa Marta. **Trans. ent. Soc. London**, Londres (3) **3**: 1-96.

ZAJCIW, D. 1974. Contribuição para o estudo da fauna dos longicórneos (Coleoptera, Cerambycidae) das florestas do Estado do Espírito Santo e principalmente da Reserva Biológica "Sooretama". **Bolm tecn. Inst. bras. Desenv. Florestal,** São Paulo **4**: 37-91.

Recebido em 16.07.1996; aceito em 13.11.1996.

REVISIÓN Y FILOGENIA DE LOS GÉNEROS *FERRIERIA* Y *ACANTHOCETO* (ARANEAE: ANYPHAENIDAE, AMAUROBIOIDINAE)

Martín J. Ramírez[1]

ABSTRACT

REVISION AND PHYLOGENY OF THE GENERA *FERRIERIA* AND *ACANTHOCETO* (ARANEAE: ANYPHAENIDAE, AMAUROBIOIDINAE). The genera *Ferrieria* Tullgren and *Acanthoceto* Mello-Leitão are revised. *Acanthoceto* is diagnosed by the male abdominal prolongation above the anal tubercle. Seven South American species are included: *Gayenna cinerea* Tullgren, *Clubiona acupicta* Nicolet and *Tomopisthes septentrionalis* Berland are transferred to *Acanthoceto*; four new species are described, *A. riogrande*, *A. pichi*, *A. marinus* and *A. ladormida*. *Acanthoceto bryantae* Caporiacco is transferred to *Josa*. *Gayenna marginata* Keyserling and *Acanthoceto adelae* Mello-Leitão are newly synonymized with *Acanthoceto acupictus*. *Ferrieria* is diagnosed by the large macrosetae on fore legs, combined with wrapped copulatory ducts and a short spine-like palpal tibial retrolateral apophysis. Includes only *Ferrieria echinata* Tullgren, from South Chile and adjacent Argentina. *Terupis* Simon is newly synonymized with *Ferrieria*, and *Terupis bicolor* Simon with *Ferrieria echinata*. A cladistic analysis of all *Acanthoceto* and *Ferrieria* species, plus eleven genera of Amaurobioidinae, Anyphaeninae and Malenellinae is made for 39 informative characters. *Ferrieria* is proposed to be the sister group of *Acanthoceto*, and relationships with other genera of Amaurobioidinae are discussed.

KEYWORDS. *Ferrieria*, *Acanthoceto*, Anyphaenidae, Neotropical, Cladistics.

INTRODUCCIÓN

Los géneros *Ferrieria* Tullgren y *Acanthoceto* Mello-Leitão tienen una historia taxonómica en común. Los autores de las descripciones originales no percibieron el conspicuo espiráculo traqueal separado de las hileras, clásicamente utilizado

1. Lab. Artrópodos, Facultad de Cs. Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Departamento de Biología, Pabellón II Ciudad Universitaria, (1428). (Becario de iniciación).

para agrupar a las Anyphaenidae, y ambos géneros fueron ubicados en grupos relacionados con Clubionidae. *Ferrieria* fue propuesto por TULLGREN (1901), para *F. echinata*, del extremo sur de Sudamérica, que lo relacionó con Liocraninae (Liocranidae), debido a las grandes espinas de las patas anteriores. La misma especie fue descripta más tarde por SIMON (1904) como *Terupis bicolor*, única especie del género, ubicada correctamente en Anyphaenidae.

Acanthoceto fue establecido por MELLO-LEITÃO (1944) para *A. adelae*, de Buenos Aires, Argentina, relacionándolo con Corinninae (Corinnidae), sin explicar los motivos de esta ubicación. Posteriormente, ROEWER (1954) y CAPORIACCO (1955) ubican al género entre las Trachelinae (Corinnidae), probablemente guiados por la terminación *-ceto* del nombre del género. Este último autor describe *A. bryanteae* sobre una hembra de Mérida, Venezuela, que aquí se transfiere a *Josa* Keyserling.

RAMÍREZ (1995a) transfiere ambos géneros a Anyphaenidae, sobre la base de la morfología del sistema traqueal y los pelos espatulados de los fascículos subungueales (RAMÍREZ, 1995a:figs. 19, 22), mientras que la ingresión de la hematodocha media en el margen posterior del tegulum y la presencia de un conductor secundario provisto de un surco son caracteres que justifican la inclusión en la subfamilia Amaurobioidinae. En ese análisis se relaciona *Ferrieria* con *Amaurobioides* O.P.-Cambridge y *Coptoprepes* Simon debido a la presencia de un conductor (primario) con un surco por el que discurre el émbolo, mientras que se reconoce a la apófisis tibial retrolateral del palpo del macho en forma de espina como sinapomorfía potencial de *Amaurobioides*, *Axyracrus* Simon, *Aysenia* Tullgren, *Ferrieria* y *Acanthoceto*.

El recorrido espiralado de los conductos copuladores de las espermatecas, los dientes de los quelíceros y la apófisis retrolateral son caracteres que presentan homoplasia, y sugieren, cada uno, agrupamientos contradictorios. Aquí se pretende resolver las relaciones entre las especies de *Acanthoceto* y *Ferrieria* y aclarar los parentescos de estos dos géneros con otras Amaurobioidinae.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los especímenes han sido puestos a disposición por las siguientes instituciones (curadores entre paréntesis): AMNH, American Museum of Natural History, New York (N. I. Platnick); CAS, California Academy of Sciences, San Francisco (C. Griswold); IBNP, Inventario Biológico Nacional de Paraguay, Asunción (J. A. Kochalka); IRSN, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bruxelles (L. Baert); MACN, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires (C. Scioscia); MBUV, Museo de Biología, Universidad Central de Venezuela, Caracas (R. Candia G.); MCN, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (E. H. Buckup); MCZ, Museum of Comparative Zoology, Cambridge, Mass. (H. W. Levi); MHNS, Museo Nacional de Historia Natural, Santiago de Chile (A. Camousseight); MNHN, Museum National d'Histoire Naturelle, Paris (C. Rollard); MCP, Museu de Ciências, Pontifícia Universidade Católica, Porto Alegre (A. A. Lise); NRS, Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm (T. Kronestedt); UC, Universidad de Concepción, Concepción (T. Cekalovic); ZMK, Zoologisk Museum, København, (H. Enghoff).

Las medidas están expresadas en milímetros. Las descripciones y la notación de las espinas siguen el formato de RAMÍREZ (1995b). Las abreviaturas utilizadas son: am, área media del epigino;

Am, apófisis media; ap, apical; ApmA, apófisis paramedia amaurobioidina; ATR, apófisis tibial retrolateral; bac, bulbo accesorio; bas, basal; C, conductor (primario); C2, conductor secundario; cc, conducto copulador; cf, conducto de fecundación; e, espermateca; E, émbolo; Hm, hematodocha media; LB, lámina basal del émbolo; ll, lóbulo lateral; oc, orificio copulador; OLA, ojo lateral anterior; OLP, ojo lateral posterior; OMA, ojo medio anterior; OMP, ojo medio posterior; St, subtegulum; T, tegulum.

ANÁLISIS CLADÍSTICO

Los datos utilizados previamente en el análisis filogenético de las subfamilias de Anyphaenidae (RAMÍREZ, 1995a) son listados aquí brevemente. Los estados de carácter indicados para el grupo externo a las Anyphaenidae son los estados que presentan las familias potencialmente relacionadas con Anyphaenidae, básicamente dionychas y dictynoideas (RAMÍREZ, 1995a). Gran parte de los caracteres utilizados en el análisis cladístico corresponde a estructuras de los órganos copuladores. La nomenclatura y la descripción general de estos órganos sigue a RAMÍREZ (1995b). Los caracteres multiestado son considerados aditivos solamente cuando la observación de un estado implica lógicamente la presencia de otro estado, y no expresa asunción alguna acerca de la evolución de los caracteres.

Caracteres utilizados por RAMÍREZ (1995a):

Carácter 1. Posición del espiráculo traqueal. 0= terminal; 1= avanzado, hasta mitad de camino entre las hileras y el pliegue epigástrico; 2= muy avanzado, más cercano al pliegue epigástrico. Considerado aditivo.

Carácter 2. Patrón traqueal de Anyphaenidae. 0= ausente; 1= presente.

Carácter 3. Largo de las tráqueas laterales. 0= cortas; 1= largas.

Carácter 4. Posición de la primera bifurcación gruesa de las tráqueas medias. 0= separada de las tráqueas laterales; 1= contigua a las tráqueas laterales.

Carácter 5. Pelos de los fascículos subungueales. 0= moderadamente aplanados; 1= espatulados.

Carácter 6. Orientación de los pelos de los fascículos subungueales. 0= lados aplanados hacia arriba y abajo; 1= lados estriados hacia afuera.

Carácter 7. Número de dientes del retromargen del quelícero. 0= dos; 1= tres; 2= cuatro o más. Considerado aditivo.

Carácter 8. Palpo de la hembra grueso, con un área de pelos obtusos. 0= ausente; 1= presente. Son dos caracteres con la misma distribución; se le asigna peso 2.

Carácter 9. Ojos medios anteriores muy pequeños. 0= ausente; 1= presente.

Carácter 10. Número de ATR. 0= dos o más; 1= una; 2= ninguna. Considerado aditivo.

Carácter 11. ATR delgada y aguda (figs. 9, 66). 0= ausente; 1= presente.

Carácter 12. Extremo del cymbium con un surco, con probable función de conductor. 0= ausente; 1= presente.

Carácter 13. Hematodocha media visible ventralmente, en una escotadura

profunda del tegulum (figs. 21, 44). 0= ausente; 1= presente.

Carácter 14. Presencia de apófisis media. 0= presente; 1= ausente.

Carácter 15. Forma de la apófisis media. 0= moderadamente gruesa, en forma de gancho; 1= delgada, sigmoidal; 2= gruesa y bifurcada (RAMÍREZ, 1995a: fig. 27); 3= vestigial. Considerado no aditivo.

Carácter 16. Conductor con un surco por el que discurre el émbolo. 0= ausente (fig. 31); 1= presente (figs. 22, 46).

Carácter 17. Forma de la apófisis paramedia amaurobioidina. 0= moderadamente gruesa; 1= delgada, asociada a la apófisis media.

Carácter 18. Proporciones de los conductos copuladores de la hembra. 0= gruesos, poco diferenciados de la espermateca; 1= delgados, bien diferentes de las espermatecas esféricas.

Carácter 19. Conductor secundario. 0= ausente; 1= presente.

Caracteres adicionales:

Carácter 20. Abdomen del macho prolongado sobre el tubérculo anal (fig. 16). 0= ausente; 1= presente.

Carácter 21. Declive posterior del prosoma. 0= pronunciado; 1= atenuado (fig. 16).

Carácter 22. Curvatura de la fila ocular posterior. 0= procurva o recta; 1= recurva.

Carácter 23. Tamaño de los quelíceros del macho. 0= iguales, menores o algo mayores que en la hembra; 1= muy grandes.

Carácter 24. Ubicación de los dientes distales de los quelíceros de los machos. 0= separados; 1= contiguos, sobre una protuberancia común (fig. 50).

Carácter 25. Tamaño del diente promarginal distal de los quelíceros de los machos. 0= normal; 1= muy grande (fig. 56).

Carácter 26. Tamaño de las espinas de tibias y metatarsos anteriores. 0= grandes (fig. 69); 1= normales; 2= reducidas (fig. 51). Considerado aditivo.

Carácter 27. Espinas ventrales de las tibias anteriores. 0= 2-2-x; 1= 0-2-x; 2= 0-p1-x (x= 0, 1 o 2). Considerado aditivo.

Carácter 28. Espinas ventrales de metatarsos anteriores. 0= 2bas; 1= 2-2-0.

Carácter 29. Número de espinas apicales en metatarsos III y IV. 0= 2; 1= 1; 2= ninguna. Considerado no aditivo, porque la espina impar (estado 1) está en posición media, y no es homologable a ninguna de las espinas pareadas (estado 0).

Carácter 30. Espinas prolaterales en tibia II. 0= presente; 1= ausente.

Carácter 31. Apófisis femoral del palpo del macho. 0= ausente; 1= presente.

Carácter 32. Forma del cefalotórax. 0= normal, oval; 1= muy delgado.

Carácter 33. Tamaño de la ATR. 0= más larga que el ancho de la tibia; 1= más corta que el ancho de la tibia.

Carácter 34. Grosor de la ATR. 0= gruesa; 1= muy delgada (fig. 9).

Carácter 35. Proceso en la base del émbolo. 0= ausente; 1= presente.

Carácter 36. Forma del proceso de la base del émbolo. 0= aplanado y grueso; 1= aplanado y delgado, hialino (fig. 31); 2= replegado (fig. 46); 3= complejo. Considerado no aditivo.

Carácter 37. Conductor secundario desplazado junto a la apófisis media (figs. 10, 45). 0= ausente; 1= presente.

Carácter 38. Conductor secundario reducido (figs. 10, 45). 0= normal; 1= reducido.

Carácter 39. Número de cúspides de la apófisis paramedia amaurobioidina. 0= una; 1= dos (figs. 52, 65). La apófisis paramediana es un esclerito que parece ser exclusivo de Amaurobioidinae. En los géneros próximos a *Gayenna*, está formada por una única cúspide. En *Coptoprepes*, *Josa* y *Olbophtalmus*, la homología de este esclerito no es clara. En *Axyracrus* y el grupo de *Gayenna strigosa* las cúspides no se distinguen claramente.

Carácter 40. Conductor masivo (fig. 44). 0= ausente; 1= presente.

Carácter 41. Conductos copuladores enrollados sobre un eje longitudinal. 0= recorrido irregular; 1= un asa rotada entre 180° y varias vueltas (figs. 24, 68).

Carácter 42. Area media del epigino elevada (fig. 8). 0= ausente; 1= presente.

Carácter 43. Hábitos acuáticos. 0= ausente; 1= presente.

Carácter 44. Longitud relativa de las patas. 0= normales o largas; 1= muy cortas respecto al tamaño del cuerpo.

Carácter 45. Orientación de la pata III. 0= hacia atrás; 1= hacia adelante.

Carácter 46. Area ocular protruída. 0= ausente; 1= presente.

Carácter 47. Conducto espermático con un meandro en la zona apical del bulbo, bajo el conductor secundario. 0= ausente; 1= presente (fig. 64).

Carácter 48. Ojos pequeños. 0= normales o grandes; 1= pequeños.

Carácter 49. Margen retrolateral apical del cymbium con una escotadura. 0= ausente; 1= presente (RAMÍREZ, 1995a: fig. 26).

Carácter 50. ATR larga, con punta en forma de gancho. 0= ausente; 1= presente (SCHIAPELLI & GERSCHMAN, 1974: fig. 19).

Carácter 51. Peine de cerdas ventral apical en metatarsos III y IV. 0= ausente; 1= presente.

La matriz de datos (tab. I) fue analizada bajo parsimonia con pesos implícitos (GOLOBOFF, 1993), implementada en el programa Pee-Wee (versión 2.5.1) de P. Goloboff. Este programa asigna menor peso a los caracteres que presentan mayor homoplasia, de manera que los cladogramas obtenidos concuerdan en mayor medida con aquellos caracteres que presentan menos instancias de reversiones o paralelismos. La cantidad de taxones impide la utilización del algoritmo de búsqueda exhaustiva, de manera que se realizaron búsquedas heurísticas. Estos algoritmos no garantizan que el árbol encontrado sea el óptimo, pero una gran cantidad de réplicas independientes hace altamente improbable que existan árboles mejores al hallado.

Algunos caracteres son polimórficos en los taxones considerados, y se les asignaron pasos internos tal como está implícito en los rangos de variabilidad con el comando *ccode=.;*. No se asignaron pasos internos por los polimorfismos del vector "outgroup" y Anyphaeninae, porque a tan baja resolución gran parte de los

Tabla I. Matriz de datos. Entradas variables codificadas como: w= [0123], x= [01], y= [012], z= [12], -= no aplicable o desconocido.

Carácter	1234	56789	11111 01234	11111 56789	22222 01234	22222 56789	33333 01234	33333 56789	44444 01234	44444 56789	55 01
outgroup	y0--	00y00	y000x	0x-x0	000x0	xyyxy	x00x0	xw---	00xx0	00-x0	0x
Malenellinae	1100	10211	00001	-0-00	00000	00011	000-0	0----	00000	00010	00
Anyphaeninae	2111	1120x	x0100	00-00	0x0x0	0x0x0	x00-0	xw---	00000	00--0	0-
Coptoprepes	1100	11200	10110	21001	00000	01002	00000	1000-	00000	00111	01
Amaurobioides	1100	11100	11110	01001	00100	01000	00000	11001	00010	01100	00
Aysenia	1100	11100	11110	01001	00100	01000	00100	10001	010-1	11100	00
Axyracrus	1100	11000	11110	30001	00100	01000	00000	1300-	00010	01100	00
Josa	1100	11000	20110	21001	00000	01000	x10--	1300-	01000	00100	00
Olbophtalmus	1100	11100	20110	21001	00100	01000	x10--	1300-	01000	00100	00
grupo *Gayenna strigosa*	1100	11y00	10110	01001	00000	01000	00000	0-00-	11x00	00101	11
Ferrieria echinata	1100	11200	11110	01001	00100	00012	00010	11001	01000	00100	01
Acanthoceto pichi	1100	11200	11110	01001	10100	01000	00010	11000	01100	00100	00
Acanthoceto cinereus	1100	11y00	11110	00001	10100	01001	00011	11000	00110	00100	00
Acanthoceto marinus	1100	11000	11110	00001	10100	01011	10011	11000	00110	00100	00
Acanthoceto ladormida	1100	11100	11110	00001	10100	01001	10011	11000	001-0	00100	00
Acanthoceto acupictus	z1x0	11000	11110	01001	11011	02200	10011	12111	10010	00100	00
Acanthoceto septentrionalis	1100	11000	11110	01001	11011	11x00	00011	12111	100-0	00100	00
Acanthoceto riogrande	1100	11000	11110	01001	11000	01000	00011	12111	10010	00100	00
Gayenna	1100	11000	2-110	10011	00000	01000	000--	0-000	00000	00000	00
Tomopisthes	1100	11000	2-110	10011	00000	01000	000--	0-000	00000	00000	00
Arachosia	2111	11000	2-110	10111	00000	01000	000--	0-000	00000	00000	00
Sanogasta	1100	11000	2-110	10111	00000	01000	000--	0-000	00000	00000	00

caracteres son polimórficos, y no tiene sentido disminuír el peso de caracteres por variabilidad en grupos tan distantes.

Se realizaron 100 réplicas de búsqueda con el comando *mult*100;*, de las cuales 29 llegaron al mismo árbol óptimo (fig. 1), para cualquier valor de la constante de concavidad ($1 \leqslant K \leqslant 6$) de la función de pesado. La longitud de árbol es de 96 pasos, fit (suma de pesos implícitos para K= 3)= 324,6, fit rescalado= 67%, índice de consistencia (para caracteres informativos solamente)= 57 e índice de retención= 73.

Para obtener las sinapomorfías no ambiguas comunes a las 3 resoluciones dicotómicas del clado d, se utilizó la secuencia de comandos *poly-;max;apo[;*. Para evaluar el apoyo con que cuentan los clados, se calculó para cada uno el soporte de Bremmer (BS; KÄLLERSJÖ **et al.**, 1992) en términos del fit, con el comando *bsupport;* (fig. 1). Estos valores son el mínimo decremento del fit total en caso que el clado no sea monofilético, y dan una medida de la evidencia que apoya la monofilia de cada grupo.

El árbol que se presenta no es el óptimo si se consideran pesos iguales para todos los caracteres. En estas condiciones, los árboles fueron obtenidos mediante los programas Hennig86, versión 1.5 de J. S. Farris y Nona 1.5.1 de P. Goloboff. Para Hennig86 las entradas polimórficas fueron reemplazadas por entradas faltantes. La solución exacta de Hennig86 (comando *ie;*) produjo 33 árboles

de largo 95, en cuyo consenso se colapsan los nodos f-h y j-n. Una solución heurística de la matriz original con el programa Nona obtuvo los mismos 33 árboles, bajo condiciones similares a las de Hennig86 (comando *ambiguous*=;).

DISCUSIÓN

Las subfamilias Malenellinae, Anyphaeninae y Amaurobioidinae propuestas por RAMÍREZ (1995a) se mantienen como grupos monofiléticos en este análisis (clados a-c respectivamente), que cuenta con taxones y caracteres adicionales.

Acanthoceto aparece como un grupo monofilético unido apenas por el prolongamiento terminal del abdomen de los machos (carácter 20, clado n). La evidencia para la ubicación de *A. pichi* en el género es más bien débil, ya que el clado n tiene un SB de apenas 0,8. El clado o, con los grupos *cinereus* + *acupictus*, está apoyado por 3 caracteres (SB= 1,8). El grupo *cinereus* (clado p) está apoyado por 2 sinapomorfías (SB= 2,5). El grupo *acupictus* (clado r) posee 6 sinapomorfías; es un grupo muy derivado, compuesto por tres especies bastante diferentes del resto de las especies del género, y la evidencia de monofilia es muy alta (SB= 11).

El género *Amaurobioides* es bien conocido por su hábitat peculiar: construyen celdas de seda impermeable, generalmente en grietas de rocas, en el área bañada por el rocío, inmediatamente superior al límite de la marea alta; ocasionalmente, algunas celdas son encontradas en la zona intermareal, debajo o entre piedras (FORSTER, 1970). Notablemente, varias *Acanthoceto* poseen modos de vida estrechamente vinculados a márgenes de cuerpos de agua, así como *Axyracrus elegans* Simon, que construye celdas bajo piedras en la orilla del mar. Sin embargo, en el presente análisis, el carácter 43 (hábitos acuáticos) aparece como convergencia entre *Amaurobioides* + *Axyracrus* (y posiblemente *Aysenia*, de hábitos desconocidos) y el clado o de *Acanthoceto*. Esto indica que este comportamiento en las especies de *Amaurobioides* y *Axyracrus* no es homólogo al de las especies de *Acanthoceto*.

La ubicación de *Ferrieria* como grupo hermano de *Acanthoceto* (clado m) está apoyada por el carácter 33 (apófisis tibial corta), y tiene un SB bajo, de 0,8.

Como explica RAMÍREZ (1995a), la apófisis tibial retrolateral (ATR) espiniforme (carácter 11) y los conductos copuladores enrollados sobre un eje longitudinal (carácter 41) sugieren agrupamientos contradictorios. En este análisis el conflicto se resuelve en favor del carácter 11, que define al clado j y no presenta homoplasia, mientras que el carácter 41 aparece en el clado f y revierte en los clados l, o y en *Coptoprepes*.

Un conjunto de especies próximas a *Gayenna strigosa* Tullgren ("grupo *Gayenna strigosa*" en fig. 1) presenta una ATR muy particular, larga y gruesa, con el ápice curvo (carácter 50). A este grupo pertenecen varias especies ubicadas en géneros diversos, como ser *Gayenna exigua* Mello-Leitão y *Coptoprepes variegatus* Mello-Leitão (MELLO-LEITÃO, 1940:figs. 60, 62), y en el futuro deberán ser agrupadas en un género nuevo.

Los géneros *Josa* y *Olbophtalmus* forman sin duda un grupo monofilético

(clado i), que en este análisis aparece sostenido por el carácter 31. Ambos géneros comparten una morfología del bulbo copulador radicalmente modificada, que proveería numerosos caracteres adicionales. Este clado aparece asociado a *Coptoprepes* en el clado h, por poseer una apófisis media bífida (carácter 15 estado 2).

Acanthoceto Mello-Leitão, 1944

Acanthoceto MELLO-LEITÃO 1944:352 (especie tipo por designación original *Acanthoceto adelae* Mello-Leitão, 1944); ROEWER, 1954:581; BRIGNOLI, 1983:556; PLATNICK & EWING, 1995:2; RAMÍREZ, 1995a:381.

Diagnosis. *Acanthoceto* se distingue de los demás géneros de Amaurobioidinae por la prolongación terminal del abdomen de los machos (carácter 20, figs. 16, 17).

Descripción. Largo total 3,0-13,5. Prosoma oval. Fila ocular anterior recta o levemente recurva, posterior levemente procurva o levemente recurva; clípeo 0,5-1,5 del diámetro de los OMA. Labio muy levemente escotado o redondeado en el ápice, esternón angosto. Quelíceros con tres dientes en el promargen, 2-5 en el retromargen. Tarsos y metatarsos escopulados. Patrón básico de espinas: fémures: I y II d 1-1-1, p 1ap, III d 1-1-1, p y r 2ap, IV d 1-1-1, r 1ap; tibias: I v variable, II v variable, p 0-1, III y IV v p1-p1-2, p y r 1-1; metatarsos I v 2bas, II v 2bas, p 1-0, III v 2-0-2, p y r d1-2, IV v 2-p1-2, p 2-2, r d1-2. Palpo: fémur d 0-0-1-2; tibia p 2-2; tarso p y r 2-v1, v 2ap. Abdomen alargado, con una prolongación terminal en los machos. Distancia espiráculo-hileras 30-120% de la distancia espiráculo-pliegue epigástrico (solamente algunos ejemplares de *Acanthoceto acupictus* tienen el espiráculo más próximo al pliegue que a las hileras). Epigino con lóbulos laterales separados, orificios copuladores conspicuos; espermatecas irregulares, fusionadas a la masa de los conductos copuladores. Conductos con lumen amplio en la región cercana a la espermateca. Tibia del palpo del macho con una apófisis retrolateral espiniforme, delgada y más corta que el ancho de la tibia. Cymbium mediano o pequeño, con el surco conductor apical protruído. Tegulum pequeño, con una escotadura basal ocupada por la hematodocha media. Embolo con una lámina en la base (fig. 31), replegada en el grupo *acupictus*. Conductor conspicuo, dirigido hacia el ápice. Apófisis paramedia amaurobioidina poco notoria, en forma de una o dos protuberancias cónicas.

Distribución. Sudamérica.

Grupos de especies. De acuerdo al análisis cladístico, se proponen dos grupos de especies, *cinereus* y *acupictus*, cada uno con tres especies. *A. pichi* es el grupo hermano de las restantes especies del género, y no es asignada a ningún grupo. No se han detectado autapomorfías para *A. pichi*.

Acanthoceto pichi sp. n.
(Figs. 6, 13, 20-28)

Holotipo. Macho de Argentina, Neuquén, Parque Nacional Lanín, Lago Hermoso, 15.I.85, M. Ramírez col. (MACN 9415).

Etimología. El nombre es un adjetivo araucano que significa "pequeño". Los araucanos son aborígenes que habitan la misma región que esta especie.

Diagnosis. Se distingue de las demás especies del género por su menor tamaño. Las hembras tienen los lóbulos laterales del epigino semicirculares y algo elevados, y los conductos de las espermatecas enrollados sobre su eje longitudinal (carácter 41, figs. 23, 24). Los machos tienen la tibia del palpo corta y la base del émbolo con una lámina muy extensa (carácter 35, fig. 22). Los juveniles se distinguen de los de *Ferrieria echinata*, muy similares, por poseer espinas normales en las patas anteriores (fig. 26).

Descripción. Macho (holotipo). Largo total 3,9. Prosoma largo 1,6, ancho 1,1. Diámetros oculares: OMA 0,05, OLA 0,07, OMP 0,06, OLP 0,06; fila ocular posterior levemente recurva. Quelíceros verticales, normales, con 5 dientes en retromargen. Espinas (diferencias con patrón básico): fémures I p 2ap, IV p y r 1ap, tibias I v 2-2-p1, II v 2-2-2, p 0-1-1, III y IV v p1-2-2, d r1-0, metatarsos III y IV p d1-d1-0-2, r d1-2-0-2. Largo/ancho de tibias I 1,3/0,17, II 0,9/0,17, III 0,7/0,15, IV 1,0/0,15. Abdomen largo 2,2, ancho 0,8. Espiráculo-pliegue epigástrico 1,1, espiráculo-hileras 0,3. Colorido en alcohol: cefalotórax, quelíceros, láminas y esternón marrón oscuro. Patas marrón, oscureciéndose hacia los extremos, con algunas manchas oscuras. Abdomen: dorso marrón claro con dibujo central marrón violáceo, oscureciéndose hacia atrás (fig. 13), vientre y lados marrón violáceo. Palpo (figs. 20-22) con tibia corta, RTA sinuosa y corta; tegulum pequeño, restringido a la base del bulbo, base del émbolo muy amplia, formando una lámina translúcida, conductor translúcido, con un surco donde encaja el émbolo, conductor secundario conspicuo; apófisis paramedia amaurobioidina cónica, bien esclerotizada.

Hembra (Lago Lácar, MACN 9416). Largo total 3,5. Prosoma largo 1,3, ancho 0,9. Diámetros oculares: OMA 0,06, OLA 0,08, OMP 0,07, OLP 0,07. Quelíceros con 4 dientes en retromargen (fig. 25). Espinas (diferencias con patrón básico): fémur IV p 1ap; tibias I y II v 2-2-p1, III y IV d r1bas; metatarsos III r d1-d1-2, IV p d1-2-2, r d1-d1-2. Largo/ancho de tibias I 0,7/0,15, II 0,6/0,13, III 0,5/0,13, IV 0,8/0,15. Abdomen largo 2,2, ancho 1,1. Espiráculo-pliegue epigástrico 1,1, espiráculo-hileras 0,3. Colorido en alcohol: como el macho, pero el abdomen más claro: dibujo dorsal poco marcado, vientre con manchitas claras. Epigino (fig. 23) con área media elevada y lóbulos laterales en forma de arcos. Asa de los conductos copuladores enrollada 360° (fig. 24).

Variabilidad. Macho, largo total 3,6-6,3 (n= 5). Hembra, largo total 3,0-5,3 (n= 20). El dibujo dorsal del abdomen es bastante variable (figs. 27, 28); algunos ejemplares presentan vientre claro con una una banda media marrón violácea.

Historia Natural. Los machos fueron colectados en el follaje, especialmente de cañas colihue (*Chusquea* spp., Poaceae). Muchas hembras fueron colectadas en pequeñas celdas con ooteca, construídas en la base de los apretados verticilos

de hojas de las cañas (fig. 6); como estas celdas están bien protegidas, las hembras no suelen caer en los paraguas entomológicos.

Distribución. Bosques desde Ñuble hasta Aisén en Chile, y Neuquén, en Argentina.

Material examinado. ARGENTINA. **Neuquén.** Lago Lácar, X.55, A. Giai, 3♂ 5♀ 5juv. (MACN 9416); 5 km E Huahum, 5.XI.81, Nielsen & Karsholt, 1♂ 2♀ (ZMK); Lago Meliquina, costa SW, 940m, 15.XI.81, Nielsen & Karsholt, 1♀ (ZMK); San Martín de los Andes, 1000m, XI-XII.85, Gentili, 1♂ (MACN); Termas de Epulaufquen, 9.I.86, M. Ramírez, 1♂ (MACN); Parque Nac. Nahuel Huapi, Isla Victoria, 41°S 71°W, 1.V.65, A. Kovacs, 6♀ (AMNH); Laguna Piré, 19 km W Villa La Angostura, 3.XII.85, E. Maury, 1♂ (MACN). CHILE. Región VIII. **Ñuble.** Las Trancas, 19,5 km SE de Recinto, 1-10.XII.65, L. Peña, 1♀ (AMNH), 1100 m, II.87,L. Peña, 23♀ 30juv. (AMNH); Recinto, SE de Chillán, 12.I.89, M. Ramírez, 8♀ 4juv. (MACN). **Biobío.** Alto Caledonia, 42 km SE Mulchen, 14.II.92, M. Ramírez, **et al.**, 1juv. (MACN). Región IX. **Malleco.** Fundo María Ester, 15 km O de Victoria, 14.I.89, M. Ramírez, 1♀ 8juv. (MACN); Malalcahuello, 9-15.XII.85, L. Peña, 4♀ (AMNH); Tolhuaca, 15-23.III.86, L. E. Peña, 3 ♀ (AMNH); 15.II.92, M. Ramírez **et al.**, 1♀ 5juv. (AMNH). **Cautín.** Estero Molco, 24.II.88, T. Cekalovic 2♀ 4juv. (AMNH); Parque Nac. Conguillio, 23.II.92, M. Ramírez **et al.**, 3juv. (AMNH); Región X. **Valdivia.** Río Nahuilán, 24 km SE Corral, 16.I.89, M. Ramírez & E. Maury, 3juv. (MACN). **Osorno.** Río Golgol, 13-19.III.55, L. Peña, 1♀ (IG. 20.275 IRSN). **Chiloé.** Isla de Chiloé, Puente Mañihueico, 2.II.89, T. Cekalovic 1♀ (AMNH); Quinchao, Hullar Alto, II.89, T. Cekalovic, 1♀ (AMNH). Región XI. **Aisen.** Puerto Aisen, XI.85, L. Peña, 1♀ (AMNH); 20 km E Puerto Aisen, 26.I.61, L. Peña, 1♀ (IG. 23.077 IRSN).

Grupo *cinereus*

Diagnosis. Se caracteriza por poseer un conductor digitiforme sin surco (fig. 31, carácter 16 revierte a estado 0), y solamente una espina apical ventral en los metatarsos posteriores (carácter 29 estado 1).

Descripción. Fila ocular posterior levemente recurva. Quelíceros de los machos algo más largos y delgados que los de las hembras. Distancia espiráculo traqueal-hileras aproximadamente igual a 1/3 de espiráculo traqueal-pliegue epigástrico. Palpo con tibia larga, ATR corta y muy delgada, cymbium pequeño. Espinas en tibia y cymbium conspicuas. Tegulum pequeño, restringido a la mitad basal del bulbo; base del émbolo con lámina translúcida, conductor sin surco, conductor secundario delgado y largo (fig. 31); apófisis paramedia amaurobioidina cónica, bien esclerotizada; apófisis media en forma de gancho, con una base amplia, poco esclerotizada. Epigino con el área media elevada y orificios copuladores amplios (fig. 8). Conductos copuladores formando un asa, rotada unos 90° (fig. 33).

Incluye tres especies muy próximas y con genitalia muy similar: *A. cinereus*, *A. marinus* y *A. ladormida*.

Acanthoceto cinereus (Tullgren, 1901) comb. n.

(Figs. 8, 11, 29-35)

Axyracrus longulus SIMON, 1897:96; BONNET, 1955:835 (**nomen nudum**).
Gayenna cinerea TULLGREN, 1901:244 (holotipo ♀ de Chile, Magallanes, Río Azopardo, en NRS, examinado); PETRUNKEVITCH, 1911:483; MERIAN, 1913:13; ROEWER, 1954:536; BONNET, 1957:1977.

Acanthoceto sp.; RAMÍREZ, 1995a:366, 373.

Nota. SIMON (1897) nombra a *Axyracrus longulus*, de Valdivia. Este nombre nunca fue acompañado por una descripción, y fue considerado **nomen nudum** por BONNET (1955). En el MNHN hay un tubo con etiqueta "Clubionidae *Axyracrus* E.S. *longulus* E.S. 18260 Valdivia"; contiene un macho de *A. cinereus* y dos hembras de especies diferentes, probablemente del género *Aysenia*.

Diagnosis. Se distingue por tener solamente dos espinas ventrales basales en los metatarsos anteriores (fig. 35) y 3 a 5 (raramente 2) dientes pequeños en el retromargen de los quelíceros (fig. 34).

Descripción. Macho (Bahía Rosales, fig. 11). Largo total 9,7. Prosoma largo 3,4, ancho 2,2. Diámetros oculares: OMA 0,08, OLA 0,15, OMP 0,12, OLP 0,13. Quelíceros oblicuos, algo alargados, con 4 dientes en retromargen. Espinas: fémures: I d 1-1-1, p 2ap, II d 1-1-1, p 0-1-1, III d 0-1-1, p y r 0-1-1, IV d 1-1-1, p 1, r 0-1-1; tibias: I y II v 2-2-0, III v 2-2-2, IV v 2-2-2, p y r d1-1-1-0; metatarsos: III y IV v 2-2-1, p y r d1-1-1, d p1. Largo/ancho de tibias I 3,9/0,40, II 2,7/0,37, III 1,9/0,3, IV 2,7/0,37. Abdomen largo 5,2, ancho 1,3. Espiráculo-pliegue epigástrico 3,0, espiráculo-hileras 1,0. Colorido en alcohol: cefalotórax, quelíceros, láminas y esternón marrón oscuro. Patas marrón, oscureciéndose hacia los extremos, con algunas manchas oscuras. Abdomen con el dorso marrón violáceo, vientre marrón. Palpo, figs. 29-31.

Hembra (Bahía Rosales). Largo total 7,6. Prosoma largo 3,2, ancho 2,2. Diámetros oculares: OMA 0,08, OLA 0,15, OMP 0,13, OLP 0,15. Quelíceros con 5 dientes en retromargen. Espinas: como en el macho. Largo/ancho de tibias I 2,1/0,42, II 1,9/0,40, III 1,5/0,37, IV 2,2/0,40. Abdomen largo 4,4, ancho 2,3. Espiráculo-pliegue epigástrico 2,3, espiráculo-hileras 0,7. Colorido en alcohol: como en el macho. Epigino, figs. 8, 32; espermatecas, fig. 33.

Variabilidad. Macho, largo total 4,7-14,0 (n= 20). Hembra, largo total 5,5-10,4 (n= 20). Los dientes del retromargen varían entre 2 y 5, a menudo con diferencias entre ambos quelíceros en el mismo individuo. Algunos machos tienen la ATR de un palpo bífida o sinuosa.

Historia Natural. Casi todos los ejemplares fueron colectados bajo piedras, en playas de lagos o costa marina, siempre por encima del límite superior de los niveles máximos de agua. Construyen celdas blancas, de tela densa y resistente, habitualmente en agregaciones similares a las de *Monapia vittata* (GERSCHMAN DE PIKELIN & SCHIAPELLI, 1970; RAMÍREZ, 1995b). Al igual que en esta especie, las hembras mueren dentro de la celda luego de la eclosión de las crías. Algunos ejemplares fueron colectados en laderas de cerros, a más de 200m de un curso de agua (Río Simpson).

Distribución. Bosques del sur de Chile y Argentina, desde Valdivia hasta Tierra del Fuego.

Material examinado. ARGENTINA. **Neuquén.** Parque Nac. Lanín, Lago Aluminé, II.74, E. Maury, 2♀ (MACN); Lago Lácar, Pucará, II.58, J. Navas, 1♀ (MACN); San Martín de los Andes, 4.XI.85, L. Peña, 2♀ (AMNH); Parque Nac. Nahuel Huapi, Lago Nahuel Huapi, Península Quetrihué, II.86, M. Ramírez, 10♂ 3♀ 2juv. (MACN). **Río Negro.** Bariloche, III.47, A. Giai, 1♂ (MACN). **Chubut.** Parque Nac. Los Alerces, Lago Futalaufquen, Bahía Rosales, 7.II.86, M. Ramírez, 2♂ 7♀ 2juv. (MACN). **Tierra**

del Fuego. Bahía Buen Suceso, 16-31.I.86, E. Maury, 3♂ 10♀ (MACN); Parque Nac. Tierra del Fuego, Cordón del Toro, 337m, 3-5.II.86, J. Kochalka, 1♀ (IBNP), 3♂ 4♀ (MACN); Monte Olivia, 18 km Ushuaia, III.92, A. González, 1♂ 10♀ 14juv. (MLP); Puerto Pipo, camino a Lapataia, XII.89, A. González, 2♂ 2♀ 14juv. (MLP); Ushuaia, 1-14.XII.32, Castellanos & Gomez, 3♂ 6♀ 4juv. (MACN); Ushuaia, pista de esquí, III.92, 4♂ 2♀ 12juv. (MLP). CHILE. Región X. **Valdivia.** Valdivia, 1♀ (MNHN 18260). **Llanquihue.** 35 km W Río Negro, 240m, disturbed forest, 24.I.86, N. Platnick & T. Schuh, 2♀ (AMNH). **Chiloé.** Lago Huillinco, 1.II.83, T. Cekalovic, 1♀ (AMNH); Quidaco Alto, 12.II.89, T. Cekalovic, 1♂ (AMNH). **Palena.** 70 km SE Chaitén, wet streambank, 500m, 18.I.86, N. Platnick **et al.**, 1♀ (AMNH). Región XI. **Aisen.** Murta, Lago General Carrera, 29-30.I.90, L. Peña, 1♀ (AMNH); Río Cisne medio, Puente Travieso, 10.II.83, T. Cekalovic, 1♂ 2♀ (AMNH). Región XII. **Magallanes.** Punta Arenas, 17.IX.63, T. Cekalovic, 1♀ (AMNH), 18.IX.63, 3♀ (AMNH); Chorrillo Tres Puentes, IV.59, T. Cekalovic 10♀ (UC); Isla Navarino, Puerto Williams, XII.62-I.63, P. Darlington, 3♀ (MCZ).

Acanthoceto marinus sp. n.

(Figs. 4, 5, 12, 36-39)

Tipos. Macho holotipo (MACN 9417) y hembra alotipo (MACN 9418) de Chile, Región X, provincia de Valdivia, Corral, 17.I.89, M. Ramírez col.

Etimología. El nombre es un adjetivo, y refiere al hábitat ocupado por esta especie.

Diagnosis. Se distingue por tener dos pares de espinas ventrales en metatarsos anteriores (carácter 28, fig. 39), y dos dientes robustos en el retromargen de los quelíceros (fig. 38).

Descripción. Macho (holotipo). Largo total 11,3. Prosoma largo 4,5, ancho 3,3. Diámetros oculares: OMA 0,15, OLA 0,18, OMP 0,17, OLP 0,18. Quelíceros apenas alargados, con 2 dientes robustos en retromargen. Espinas (diferencias con patrón básico): fémures: I p 0-0-1, p 1ap, II p 0-1-2, III p y r 0-1-1, IV p 0-1-1; tibias: I v 2-2-0, II v r1-r1-0, p 0, III v 2-2-2, p 1-d1-1-0, IV v 2-2-2, p y r 1-d1-1-0; metatarsos I y II v 2-2-0, III y IV v 2-2-1, p y r d1-1-2, d p1. Largo/ancho de tibias I 4,7/0,52, II 3,6/0,52, III 2,5/0,50, IV 3,4/0,50. Abdomen largo 6,7, ancho 2,5. Espiráculo-pliegue epigástrico 3,2, espiráculo-hileras 1,2. Colorido en alcohol: prosoma marrón, oscureciéndose hacia adelante, con manchitas laterales oscuras; patas marrón oscureciéndose hacia los extremos, con manchas o anillos más oscuros; esternón marrón con los bordes más oscuros; abdomen con dibujo dorsal marrón oscuro sobre fondo crema (figs. 4, 12), vientre marrón. Bulbo, fig. 36.

Hembra (alotipo). Largo total 11,3. Prosoma largo 4,1, ancho 3,5. Diámetros oculares: OMA 0,17, OLA 0,20, OMP 0,18, OLP 0,20. Quelíceros con 2 dientes robustos en retromargen. Espinas (diferencias con patrón básico): fémures: I p 0-1-d2, II p 0-1-d2, III p y r 0-1-1, IV p 0-1-1; tibias: I v 2-2-0, II v r1-2-0 ó 2-2-0, p 0, III v 2-p1-2 o 2-2-2, p 1-d1-1-0, IV v 2-2-2, p 1-d1-1-0, r 1-d1-1-0 ó 1-d1-1-1; metatarsos: I y II v 2-2-0, III v 2-2-1 ó 2-0-1, p y r d1-1-2, d p1, IV v 2-2-1, p, r y d = III. Largo/ancho de tibias I 3,3/0,58, II 2,8/0,57, III 2,3/0,50, IV 3,2/0,52. Abdomen largo 7,1, ancho 3,7. Espiráculo-pliegue epigástrico 3,0, espiráculo-hileras 1,3. Colorido en alcohol: como en el macho. Epigino, fig. 37.

Variabilidad. Macho, largo total 78,0-11,3 (n= 6). Hembra, largo total 8,5-14,6 (n= 20). Algunos machos tienen la ATR de uno de los palpos bífida o sinuosa.

Historia Natural. Los ejemplares fueron colectados playas rocosas de piedras planas (fig. 5) o de cantos rodados en la costa del mar, inmediatamente por encima del límite superior de mareas, con forma y disposición como en *A. cinereus*.

Distribución. Chile, en la costa marina de las provincias de Concepción, Valdivia y Chiloé; presumiblemente también en las provincias intermedias.

Material examinado. CHILE. Región VIII. **Concepción.** Hualqui, 18.XII.88, R. Vergara, 1♀ (AMNH); Península Tumbes, Taihuén, 5.XII.72, T. Cekalovic 5♀ (AMNH); San Pedro, 22.X.74, T. Cekalovic 2♂ 1♀ (UC). Región X. **Valdivia.** Corral, 17.I.89, M. Ramírez, 17♀ muertas dentro de la celda, 1♂ 31♀ (MACN); El Teniente, 8 km N Corral, 16.I.73, R. Calderón, 2♂ 2♀ (UC). Chiloé. Isla de Chiloé, 15 km S de Chepu, 3.II.91, M. Ramírez, 8♀ 3♂ 2juv. (MACN).

Acanthoceto ladormida sp. n.

(Figs. 14, 40-43)

Tipos. Macho holotipo y hembra alotipo de Chile, Región V, provincia Quillota, Cuesta La Dormida (lado este), 33°4' S 71°2'W, 750-1000m, 20.IX.66, E. Schlinger, (MHNS, cortesía de CAS).

Etimología. El nombre es un sustantivo en aposición, referido a la localidad típica.

Diagnosis. Se distingue por tener solamente dos espinas ventrales basales en los metatarsos anteriores (fig. 43), tibias anteriores sin espinas prolaterales, y 3 dientes robustos en el retromargen de los quelíceros (fig. 42).

Descripción. Macho (holotipo). Largo total 6,9. Prosoma largo 2,8, ancho 2,0. Diámetros oculares: OMA 0,10, OLA 0,15, OMP 0,13, OLP 0,15. Quelíceros normales, con 3 dientes en retromargen. Espinas (diferencias con patrón básico): fémures: I p 2ap o 1ap, IV p y r 1ap; tibias: I y II v 2-2-0 p 0, III p 0-1, r 0-1 o d1-1, IV v 2-2-2 o p1-2-2, p 0-1, r d1-1; metatarsos I y II v 2bas, p 0, III v 2-2-1, d p1, IV v 2-2-1, p 0-d1-2 o d1-d1-2, r d1-d1-2, d p1. Largo/ancho de tibias I 2,8/0,35, II 2,3/0,35, III 1,8/0,32, IV 2,5/0,33. Abdomen largo 4,0, ancho 1,7. Espiráculo-pliegue epigástrico 1,9, espiráculo-hileras 0,7. Colorido en alcohol: prosoma marrón, oscureciéndose hacia adelante; patas marrón, oscureciéndose hacia el ápice; abdomen con dibujo dorsal marrón violáceo (fig. 14), vientre marrón grisáceo claro. Base del émbolo con lámina corta y ancha (fig. 40).

Hembra (alotipo, bastante deteriorado). Prosoma largo 3,99, ancho 1,58. Diámetros oculares: OMA 0,13, OLA 0,19, OMP 0,17, OLP 0,20. Quelíceros con 3 dientes robustos en retromargen. Espinas (diferencias con patrón básico): fémures: I p 2ap, III p 1, IV p y r 1ap; tibias: I y II v 2-2-0 p 0, III p 0-1, r 0-1 o d1-1, IV v p1-2-2, p 0-1, r d1-1; metatarsos: I y II v 2bas, p 0, III v 2-2-1 o 2-p1-1, d p1, IV v 2-2-1, p 0-d1-2, r d1-d1-2, d p1. Largo/ancho de tibias I 3,0/0,50, II 2,7/0,50, III 2,3/0,50, IV 3,2/0,50. Abdomen deteriorado. Colorido en alcohol: marrón. Epigino con márgenes de los lóbulos laterales prolongados en surcos semicirculares (fig. 41).

Historia Natural. Desconocida. La localidad típica no presenta el tipo de ambiente de playa ocupado por las otras especies del grupo *cinereus*; la localidad Playa Piratas es a la orilla del mar.

Distribución. Chile, provincia de Valparaíso.

Material examinado. CHILE. Región V. **Valparaíso** Playa Piratas, Quintero, 14.V.61, R. Donoso & A. Archer, 1♂ 1juv. (AMNH).

Grupo *acupictus*

Diagnosis. Este grupo se caracteriza por el prosoma aplanado, con declive posterior muy poco pronunciado (carácter 21, fig. 16), el conductor secundario reducido y desplazado junto a la apófisis media (caracteres 37 y 38, fig. 45), el proceso de la base del émbolo replegado (carácter 36 estado 2, fig. 46), y el conductor primario masivo (carácter 40). El epigino tiene el área media poco esclerotizada (figs. 7, 47).

Descripción. Fila ocular posterior levemente procurva.

Quelíceros robustos, más largos en los machos, con dos dientes gruesos en el retromargen. Espiráculo traqueal levemente por detrás de la mitad de la distancia entre las hileras y el pliegue epigástrico, más adelantado en los machos, que pueden tenerlo más cerca del pliegue que de las hileras (fig. 17). Palpo con tibia larga, ATR muy delgada, filiforme (fig. 10). Base del émbolo con una pequeña lámina plegada. Conductor masivo, cubriendo el émbolo en todo su recorrido, con un surco amplio (figs. 44-46). Epigino con lóbulos laterales separados, área media poco esclerotizada, con orificios copuladores conspicuos (figs. 7, 47). Conductos copuladores muy cortos, formando un asa simple, sin rotar; parte proximal del lumen muy delgada, parte distal gruesa, formando una cavidad reniforme continua con la espermateca (fig. 48).

Incluye tres especies muy próximas y con genitalia muy similar: *A. acupictus*, *A. septentrionalis* y *A. riogrande*.

Acanthoceto acupictus (Nicolet, 1849) comb. n.

(Figs. 2, 3, 7, 9, 10, 15-17, 44-51)

Clubiona acupicta NICOLET, 1849:420; SIMON (*acupita*), 1864:132 (holotipo ♀ de San Carlos, Chile, n°4223 MHNN, examinado. Probablemente proveniente de provincia de Ñuble, San Carlos, 25 km NE Chillán).

Tomopisthes acupictus; SIMON, 1887:E4; PETRUNKEVITCH, 1911:520; PORTER, 1917:133; ROEWER, 1954:552; BONNET, 1959:4658.

Gayenna marginata KEYSERLING, 1891:139 (holotipo ♀ de Rio Grande do Sul, Brasil, BMNH, examinado); PETRUNKEVITCH, 1911:485; ROEWER, 1954:538. BONNET, 1957:1978. **Syn. n.**

Acanthoceto adelae MELLO-LEITÃO, 1944:352 (holotipo ♀ de La Plata, Buenos Aires, Argentina, n°16085 en MLP, examinado). ROEWER, 1954:581. RAMÍREZ, 1995a:366. **Syn. n.**

Nota: En 1988 el tubo del holotipo de *Gayenna marginata* contenía solamente al holotipo, el único ejemplar estudiado por KEYSERLING (1891:140). En 1995, en el mismo tubo se encontró además un juvenil de *Josa* sp. Como no hay registros de ninguna especie similar de *Josa* para la región, seguramente se trata de un ejemplar de otra localidad.

Diagnosis. Se diferencia de *A. riogrande* y *A. septentrionalis*, especies muy

próximas, por poseer solamente 2 a 4 espinas ventrales cortas en tibias anteriores (caracteres 26 estado 0, 27 y 30; fig. 51). Los machos tienen los dos dientes distales de los quelíceros fusionados en un promontorio, el retromarginal mucho mayor (fig. 50).

Descripción. Macho (Atucha). Largo total 8,4. Prosoma largo 3,0, ancho 2,1. Diámetros oculares: OMA 0,12, OLA 0,15, OMP 0,12, OLP 0,12. Quelíceros largos y robustos, con dientes gruesos, los distales de ambos márgenes en un promontorio, el retromarginal mucho mayor (fig. 50). Espinas (diferencias con patrón básico): tibias I v 0-p1-p1 o 0-2-p1 o 0-p1-2 (raramente 0-2-2), cortas (fig. 51), II v p1ap, p 0, III v 0-p1-2, p 0, r 0-1. Largo/ancho de tibias I 3,2/0,35, II 2,4/0,32, III 1,5/0,28, IV 2,2/0,32. Abdomen largo 5,7, ancho 1,6. Espiráculo-pliegue epigástrico 1,7, espiráculo-hileras 2,0. Colorido en alcohol: cefalotórax marrón con manchas más oscuras, esternón marrón con bandas oscuras en los lados; patas marrón amarillento con manchas marrón; abdomen amarillento con dibujo dorsal marrón violáceo sobre reticulado blanco (figs. 2, 15-17). Palpo, figs. 9, 10, 44-46.

Hembra (Atucha). Largo total 8,1. Prosoma largo 2,8, ancho 2,0. Diámetros oculares: OMA 0,11, OLA 0,13, OMP 0,12, OLP 0,13. Quelíceros muy robustos, con 2 dientes en retromargen, separados entre sí (fig. 49). Espinas como en el macho. Largo/ancho de tibias I 2,2/0,37, II 1,9/0,35, III 1,3/0,30, IV 2,3/0,33. Abdomen largo 5,2, ancho 2,3. Espiráculo-pliegue epigástrico 2,2, espiráculo-hileras 1,7. Colorido en alcohol: como en el macho, a veces con el dibujo dorsal más contrastado (fig. 3). Epigino, figs. 7, 47, espermatecas, fig. 48.

Variabilidad. Macho, largo total 4,8-8,9 (n= 20). Hembra, largo total 5,6-8,4 (n= 20). En los machos el abdomen puede ser muy largo y delgado o similar al de la hembra, y el espiráculo puede estar más cerca de las hileras o del pliegue epigástrico. Los machos con espiráculo más avanzado tienen las traqueas laterales largas, alcanzando las hileras; la primera bifurcación gruesa de las tráqueas medias está alejada del espiráculo traqueal.

Historia Natural. Todos los ejemplares colectados por el autor en Argentina y Uruguay fueron capturados en bañados o márgenes de arroyos en zonas bajas y anegadizas, sobre plantas palustres. Sin embargo, algunos ejemplares provienen de localidades muy elevadas (Canela, en Rio Grande do Sul, Brasil).

Distribución. Sur de Brasil y este de Argentina, Chile y zonas adyacentes de Argentina. El tipo de hábitat donde vive esta especie fue raramente muestreado por aracnólogos, y esto podría explicar la distribución disyunta como debida en parte a registros insuficientes.

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul.** Canela, 10.3.69, A. Lise, 1♂ (MCN 465); São Jerônimo, Fazenda Capão, 26.VII.82, M. Rosenau, 1♂ (MCN 10598); Pedro Osorio, 21.X.85, D. Gassen, 1♂ (MCN 15618); Rio Grande, Ilha dos Marinheiros, 29.IV.92, M. Copertino, 1♀ 1juv. (MCN 22180); Santa Vitória do Palmar, Estação Ecológica do Taim, 26.XI.85, C. J. Becker, 1♀ 4juv. (MCN 13999); 10.IV.86, E. H. Buckup, 2♀ (MCN 14626). URUGUAY. **Departamento Rocha.** Arroyo Sarandí del Consejo, ruta 9 km 251, 18.V.93, M. Ramírez & F. Pérez Miles, 4 juv. (MACN); Laguna de Castillos, 19.V.93, M. Ramírez & F. Pérez-Miles, 3juv. (MACN). ARGENTINA. "Patagonia", C. Berg, 1 ♀ (MACN). **Santa Fe.** Las Gamas, 20 km W Vera, 27-30.X.1994, M. Ramírez & J. Faivovich, 1juv. (MACN); Piletas de Santo Tomé, XI.69, Arce, 1♀ (MACN). **Buenos Aires.** Atucha, 23.VI.85, P. Goloboff & M. Ramírez, 7♂ 4♀ 3juv. (MACN); Buenos Aires, IX.90, M. Ramírez, 1♂ (MACN), Lago del Golf, 22.XII.37, A. Bachmann, 1♀ (MACN); 21.III.51, 1♂ (MACN 3233); Chascomús, 16.XII.84, M. Ramírez & C.

Scioscia, 1♂ 2♀ 1juv (MACN); 17.X.47, W. Partridge, 1♂, (MACN); Delta, Paraná de las Palmas, 17.IX.63, A. Bachmann, 1♂ (MACN); Hudson, 13.XI.88, M. Ramírez, 1♂ 2♀ (MACN); Estancia El Tuyú, Gral. Lavalle, XII.68, Zapata, 1juv. (MACN); Mar Chiquita, Arroyo de los Cuervos, 1.VII.61, J. M. Gallardo, 3♂ 3♀ (MACN); Olivos, 21.IX.41, F. Monrós, 1♀ (MACN 912); San Pedro, 2.XI.91, M. Ramírez, 1♂ 2juv. (MACN); Tandil, IV.85, C. Scioscia, 2juv. (MACN). **Neuquén.** Gral. Roca, X.63, A. Bachmann, 2juv. (MACN). **Chubut.** El Hoyo, 26.V.62, 2♂ 2juv., 2.X.62, 1juv., A. Kovács, (AMNH). CHILE. Región X. **Valdivia.** Valdivia, 1983, E. Krahmer, 1juv. (MHNS 815).

Acanthoceto septentrionalis (Berland, 1913) comb. n.

(Figs. 18, 52-57)

Tomopisthes septentrionalis BERLAND, 1913:100 (holotipo ♀ de Loja, Ecuador, 2200m, en MNHN, examinado); ROEWER, 1954:553; BONNET, 1959:4660.

Nota. El holotipo está en muy mal estado de conservación, y ha estado seco durante algún período. El epigino parece estar algo deformado (fig. 54), lo que podría explicar las leves diferencias con los ejemplares de Colombia (fig. 53). Material adicional de Ecuador podría disipar las dudas.

Diagnosis. Se diferencia de *A. riogrande* y *A. acupictus*, especies muy próximas, por poseer 0-2-2 (fig. 57) o 2-2-2 espinas ventrales normales en tibias anteriores. Las hembras tienen dos depresiones circulares en el área media del epigino, y los machos tienen dos de los dientes de los quelíceros muy grandes, subiguales (carácter 25), fusionados en un promontorio (fig. 56).

Descripción. Macho (Buga). Largo total 7,2. Prosoma largo 2,2, ancho 1,5. Diámetros oculares: OMA 0,10, OLA 0,12, OMP 0,12, OLP 0,13. Quelíceros muy largos, con dientes robustos, los distales del ambos márgenes mucho mayores, en un promontorio (fig. 56). Espinas (diferencias con patrón básico): tibias: I v 0-2-2 normales, II v 0-p1-2, III v 0-p1-2, p 0-1, IV p 0-1, r d1-1. Largo/ancho de tibias I 2,8/0,25, II 2,1/0,23, III 2,5/0,22, IV 1,9/0,23. Abdomen largo 4,8, ancho 1,2. Espiráculo-pliegue epigástrico 1,5, espiráculo-hileras 2,1. Colorido en alcohol: cefalotórax marrón con dibujo tenue algo más oscuro, patas marrón amarillento, abdomen marrón pálido con dibujo dorsal marrón (fig. 18). Palpo (fig. 52) con ATR casi perpendicular al eje de la tibia.

Hembra (Buga). Largo total 7,3. Prosoma largo 2,7, ancho 2,0. Diámetros oculares: OMA 0,10, OLA 0,13, OMP 0,13, OLP 0,14. Quelíceros muy robustos, con 2 dientes en retromargen, separados entre sí (fig. 55). Espinas como en el macho, o tibia I v 2-2-2. Largo/ancho de tibias I 1,9/0,30, II 1,7/0,28, III 1,2/0,23, IV 1,8/0,27. Abdomen largo 4,9, ancho 2,2. Espiráculo-pliegue epigástrico 1,8, espiráculo-hileras 1,7. Colorido en alcohol: como en el macho. Epigino con dos depresiones semicirculares en el área media (fig. 53).

Variabilidad. Hembra, largo total 6,1-10,5 (n= 16).

Distribución. Colombia y Ecuador.

Material examinado. COLOMBIA. **Dpto. del Valle.** Buga Balboa, cotton, 100plt., 27.V.63, H. Alcaraz, 4♀ (MCZ), 6.V.63 1♂ 1♀ (CAS), Paso de la Torre, 8.X.91, 4♀ (MCP 2873), 3.IX.91, 7♀ (MCP 2874), H. Bastidas.

Acanthoceto riogrande sp. n.

(Figs. 19, 58-63)

Tipos. Holotipo macho y alotipo hembra de São José do Norte, Rio Grande do Sul, Brasil, 31.III.92, M. Copertino (MCN 22143).

Etimología. El nombre es un sustantivo en aposición, y refiere al estado de donde provienen los tipos.

Diagnosis. Se diferencia de *A. acupictus* y *A. septentrionalis*, especies muy próximas, por poseer 2-2-2 o 2-2-p1 (fig. 63) espinas ventrales largas en tibias anteriores, y por el dibujo abdominal muy contrastado (fig. 19). Los machos tienen todos los dientes de los quelíceros separados entre sí (fig. 61), y la tibia del palpo más corta que el cymbium.

Descripción. Macho (holotipo). Largo total 6,0. Prosoma largo 2,1, ancho 1,4. Diámetros oculares: OMA 0,08, OLA 0,10, OMP 0,09, OLP 0,10. Quelíceros moderadamente largos y delgados, con dientes robustos, 2 en retromargen, separados entre sí (fig. 61). Espinas (diferencias con patrón básico): tibias: I v 2-2-2 largas, II v r1-r1-2, III v 0-p1-2, p 0, IV v p1-2-2, p 0. Largo/ancho de tibias I 2,4/0,22, II 1,9/0,20, III 1,1/0,18, IV 1,8/0,20. Abdomen largo 3,8, ancho 1,1. Espiráculo-pliegue epigástrico 1,4, espiráculo-hileras 1,2. Colorido en alcohol: cefalotórax marrón con dibujo más oscuro, patas marrón claro, abdomen marrón claro, dorso con una banda media ancha y dos laterales angostas marrón violáceo (fig. 19), vientre con una banda ancha oscura. Palpo, figs. 58, 59.

Hembra (alotipo). Largo total 6,8. Prosoma largo 2,1, ancho 1,4. Diámetros oculares: OMA 0,08, OLA 0,10, OMP 0,09, OLP 0,10. Quelíceros moderadamente robustos, con 2 dientes en retromargen, separados entre sí (fig. 62). Espinas: como en el macho. Largo/ancho de tibias I 1,3/0,23, II 1,1/0,22, III 0,8/0,20, IV 1,4/0,20. Abdomen largo 4,7, ancho 2,0. Espiráculo-pliegue epigástrico 2,1, espiráculo-hileras 1,4. Colorido en alcohol: como en el macho, pero abdomen claro ventralmente, con dos pequeñas manchas marrones detrás del espiráculo. Epigino, fig. 60.

Variabilidad. Macho, largo total 4,8-6,5 (n= 5). Hembra, largo total 5,3-7,7 (n= 18). El abdomen de los machos puede ser muy largo y delgado o similar al de la hembra. Algunos ejemplares tienen 2-2-p1 espinas ventrales en tibia I.

Historia Natural. Esta especie se ha colectado sobre vegetación en pantanos y canales de agua salobre. Los ejemplares de Brasil fueron colectados por M. Copertino en espigas de *Spartina alterniflora* Loisel. (Poaceae), en pantanos salados del Estuario de la Laguna de los Patos, frente a la ciudad de Rio Grande (E. Buckup, comun. pers.). Las localidades muestreadas en Buenos Aires también son anegadas salobres.

Distribución. Argentina, Buenos Aires, y Brasil, Rio Grande do Sul.

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul.** Rio Grande, Ilha de Machadinho, 23,27.IV.92, M. Copertino, 7♀ 16juv. (MCN 22154, 22158); Rio Grande, Ilha dos Marinheiros, 29.IV.92, M. Copertino, 2♂ (MCN 22180); São José do Norte, 21,22.IV.92, M. Copertino, 4♀ 19juv. (MCN 22148, 22151), 31.III.92, M. Copertino, 1♂ 6♀ 19juv. (MCN 27690, 22149). ARGENTINA. **Buenos Aires.** Río Salado, canal T1A, 29.IX.73, 1♀, canal T2I, 30.IX.73, Botto & Irigoyen, 1♀ (MACN); San Blas, Patagones, sin fecha, Carcelles col. 1♂ (MACN).

Especie excluída:

Josa bryantae (Caporiacco, 1955) comb. n.

Acanthoceto bryantae CAPORIACCO, 1955:383 (holotipo♀ de Páramo de Mérida, Mérida, Venezuela, en MBUV, examinado); PLATNICK, 1975:21; BRIGNOLI, 1983:556.

PLATNICK (1975) comenta que esta especie tiene espinas normales en las patas, y por lo tanto no es una Trachelinae (Corinnidae). El holotipo presenta las esclerotizaciones del área epigástrica características de algunas especies de *Josa*.

Ferrieria Tullgren, 1901

Ferrieria TULLGREN, 1901:247 (especie tipo por monotipia *Ferrieria echinata* Tullgren, 1901); SIMON, 1903:1035; PETRUNKEVITCH, 1928:175; ROEWER, 1954:570; BONNET, 1956:1898; PLATNICK & BAPTISTA, 1995:1; RAMÍREZ, 1995a:381.

Terupis SIMON, 1904:103 (especie tipo por monotipia *Terupis bicolor* Simon, 1904); PETRUNKEVITCH, 1928:174; ROEWER, 1954:547; BONNET, 1959:4311. RAMÍREZ, 1995a:381. **Syn. n.**

Nota: En una tesis inédita, KOCHALKA (1980) propone la transferencia de *Ferrieria* a Amaurobioidinae.

Diagnosis. Se diferencia de otros géneros de Amaurobioidinae por las grandes espinas de las patas anteriores (caracteres 26, estado 0, y 28; fig. 69), en combinación con la apófisis retrolateral del macho aguzada y pequeña, y los conductos copuladores de las espermatecas de la hembra enrollados sobre su eje (fig. 68). Los juveniles, muy similares a los de *Acanthoceto pichi*, se diferencian por las espinas de las patas anteriores.

Descripción. Largo total 2,9-3,7. Prosoma oval. Fila ocular anterior recta, posterior levemente recurva; clípeo igual al diámetro de los OMA. Labio redondeado en el ápice. Quelíceros con tres dientes en el promargen, 4-5 en el retromargen. Tarsos y metatarsos escopulados. Abdomen oval. Distancia espiráculo-hileras 30% de la distancia espiráculo-pliegue epigástrico. Fascículos subungueales con pocos pelos ampliamente espatulados, en dos hileras a cada lado de las uñas; órgano tarsal sin relieve, con una abertura pequeña (RAMÍREZ, 1995a:figs. 19, 22, 51). Tibia del palpo del macho corta y globosa, con una apófisis retrolateral aguzada, delgada y corta (fig. 66). Cymbium globoso, con el surco conductor apical protruído, y el borde basal retrolateral extendido y delgado. Tegulum grande, con una escotadura basal ocupada por la hematodocha media (fig. 65). Conducto espermático con varios meandros en su recorrido: en la base del conductor secundario, en el margen anterior del tegulum, en la región cercana al émbolo y en la base del émbolo (figs. 64, 65). Embolo con una lámina en la base. Conductor con un surco por el que discurre el émbolo, dirigido hacia el ápice. Conductor secundario pequeño, en forma de vertedor. Apófisis paramedia amaurobioidina bien esclerotizada, formada por dos protuberancias. Apófisis media pequeña y delgada. Epigino con lóbulos laterales pequeños, ampliamente separa-

dos (fig. 67); espermatecas irregulares, fusionadas a la masa de los conductos copuladores. Conductos formando un asa enrollada sobre su eje en algo más que 360°, con lumen delgado, ensanchándose hacia la región cercana a la espermateca (fig. 68).

Ferrieria echinata Tullgren, 1901.

(Figs. 64-70)

Ferrieria echinata TULLGREN, 1901:247, 260 (lectotipo ♀ de Río Tres Pasos, aquí designado, 1♀ y 1juv paralectotipos de Río Serrano, 1♀ paralectotipo de Ferrier, en NRS, examinados); PETRUNKEVITCH, 1911:110; MERIAN, 1913:13; MELLO-LEITÃO, 1933:58; ROEWER, 1954:570; BONNET, 1956:1898; RAMÍREZ, 1995a:366.

Terupis bicolor SIMON, 1904:103 (holotipo ♀ de La Herradura, Coquimbo, Chile, n°22348 en MNHN, examinado); PETRUNKEVITCH, 1911:515; 1928:174; ROEWER, 1954:547; BONNET, 1959:4311. **Syn. n.**

Nota. Las localidades de la serie típica de *Ferrieria echinata* (Ferrier, Río Tres Pasos y Río Serrano) fueron publicadas como localizadas en "Patagonia" (TULLGREN, 1901), y no pudieron ser ubicadas en mapas; las demás localidades de "Patagonia" publicadas por aquel autor corresponden a las provincias de Santa Cruz (Argentina) y Magallanes (Chile). La procedencia del tipo de *Terupis bicolor* está mucho más al norte de la distribución conocida de la especie, y seguramente se trata de una localidad errónea, ya que la vegetación de la zona es bien diferente de los bosques húmedos donde se encuentra esta especie.

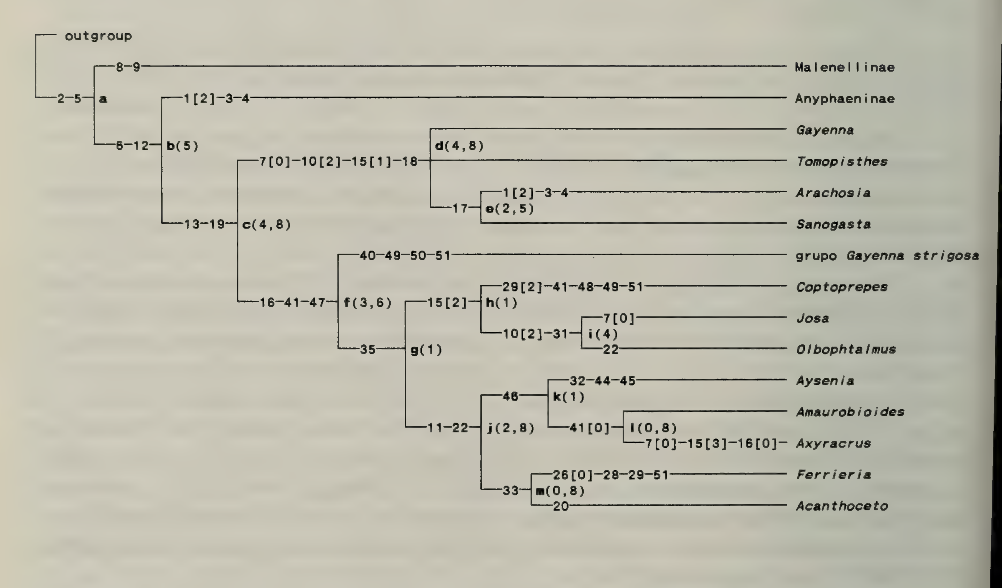
Descripción. Macho (Nahuelbuta). Largo total 3,7. Prosoma largo 1,6, ancho 1,2. Diámetros oculares: OMA 0,07, OLA 0,08, OMP 0,08, OLP 0,08. Quelíceros con una larga espina en la cara anterior, con tres dientes en promargen y 4 en retromargen. Espinas: fémures I y II d 1-1-1, p 1ap, III d 1-1-1, p y r 1ap, IV d 1-1-1, r 1ap; tibias I v 2-2-2, p 0-1, II v 2-2-2, p 1-1, r 0-1, III v 0-p1-2, p y r d1-1, d r1bas, IV v p1-p1-2, r 1-1; metatarsos I v 2-2-0, II v 2-2-0, p 0-1-1, III v 2bas y un peine distal, p y r 0-d1-1, d p1-2, IV v p1-p1 y un peine distal, p 0-1-1, r 1-0-1, d 2ap. Largo/ancho de tibias I 1,4/0,18, II 1,1/0,18, III 0,7/0,18, IV 0,8/0,17. Abdomen largo 2,0, ancho 1,0. Espiráculo-pliegue epigástrico 0,9, espiráculo-hileras 0,3. Colorido en alcohol: como *Acanthoceto pichi*, más claro en medio del cefalotórax (fig. 70). Palpo, figs. 64-66.

Hembra (Contulmo). Largo total 3,1. Prosoma largo 1,4, ancho 1,0. Diámetros oculares: OMA 0,05, OLA 0,07, OMP 0,07, OLP 0,08. Quelíceros con 5 dientes en retromargen. Espinas (fig. 69)(diferencias con el macho): metatarsos II p 1ap. Largo/ancho de tibias I 0,9/0,20, II 0,7/0,17, III 0,5/0,15, IV 0,89/0,20. Abdomen largo 1,8, ancho 1,0. Espiráculo-pliegue epigástrico 0,8, espiráculo-hileras 0,2. Colorido en alcohol: igual al macho. Epigino, figs. 67, 68.

Variabilidad. Macho, largo total 3,2-3,7 (n= 16). Hembra, largo total 2,9-3,5 (n= 11).

Historia Natural. Los ejemplares fueron colectados sobre follaje.

Distribución. Bosques desde Curicó hasta Aisén en Chile, y Neuquén y



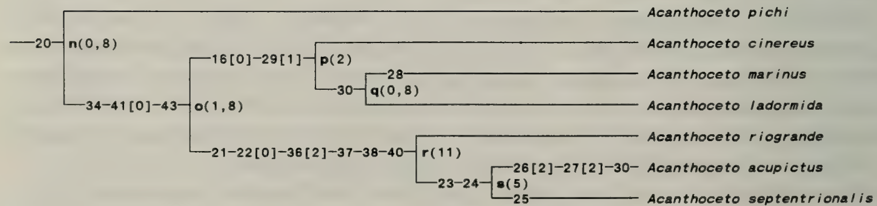
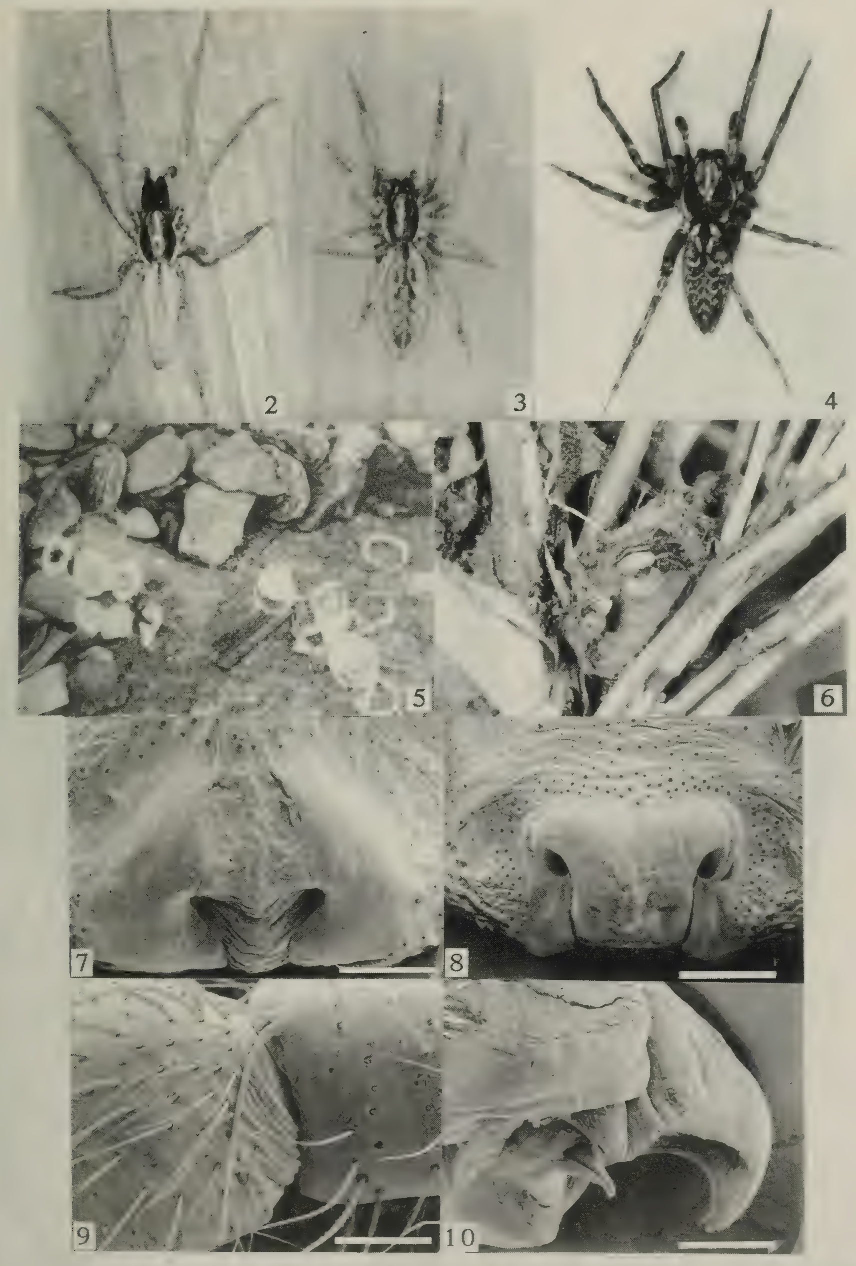
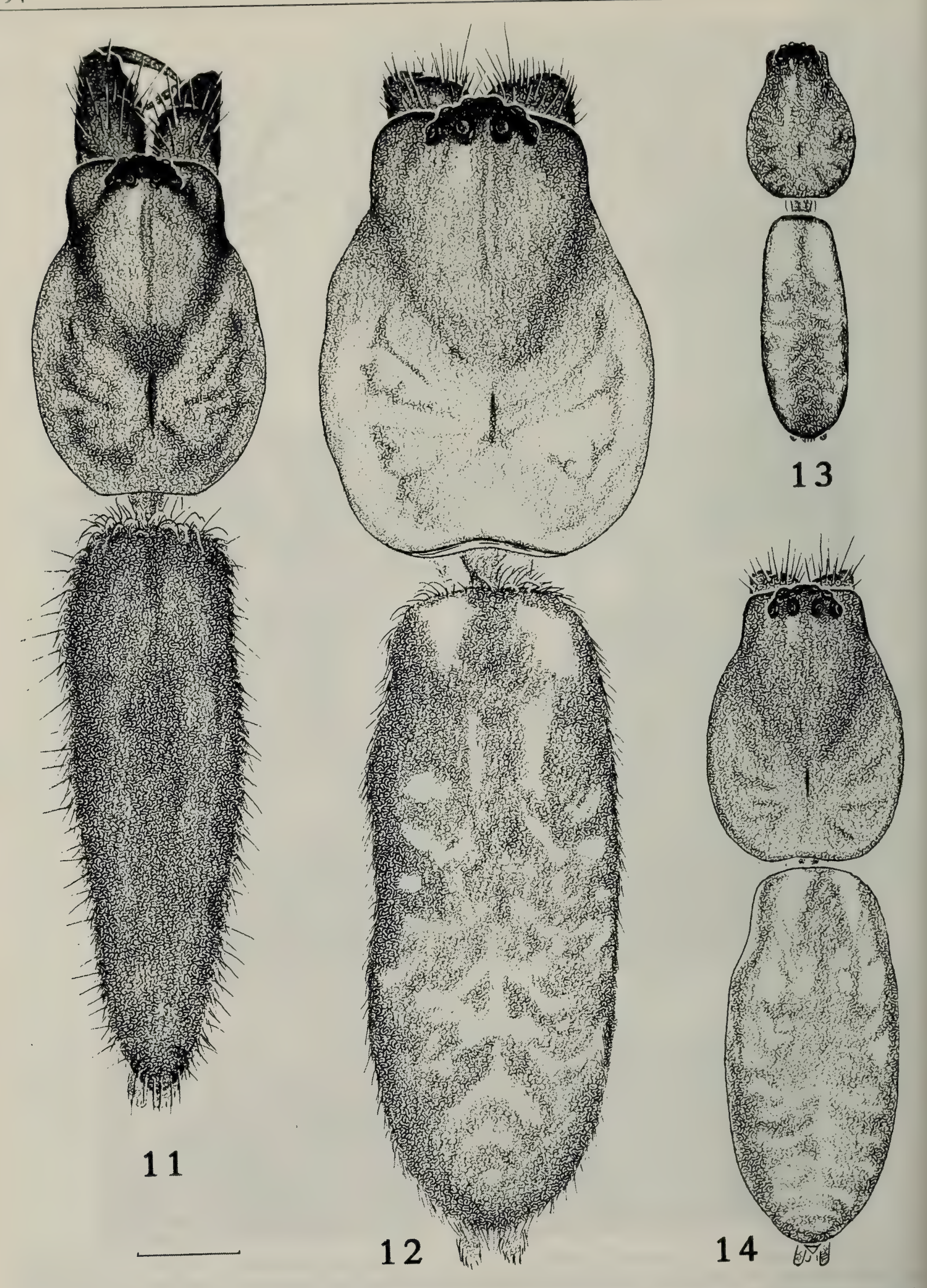


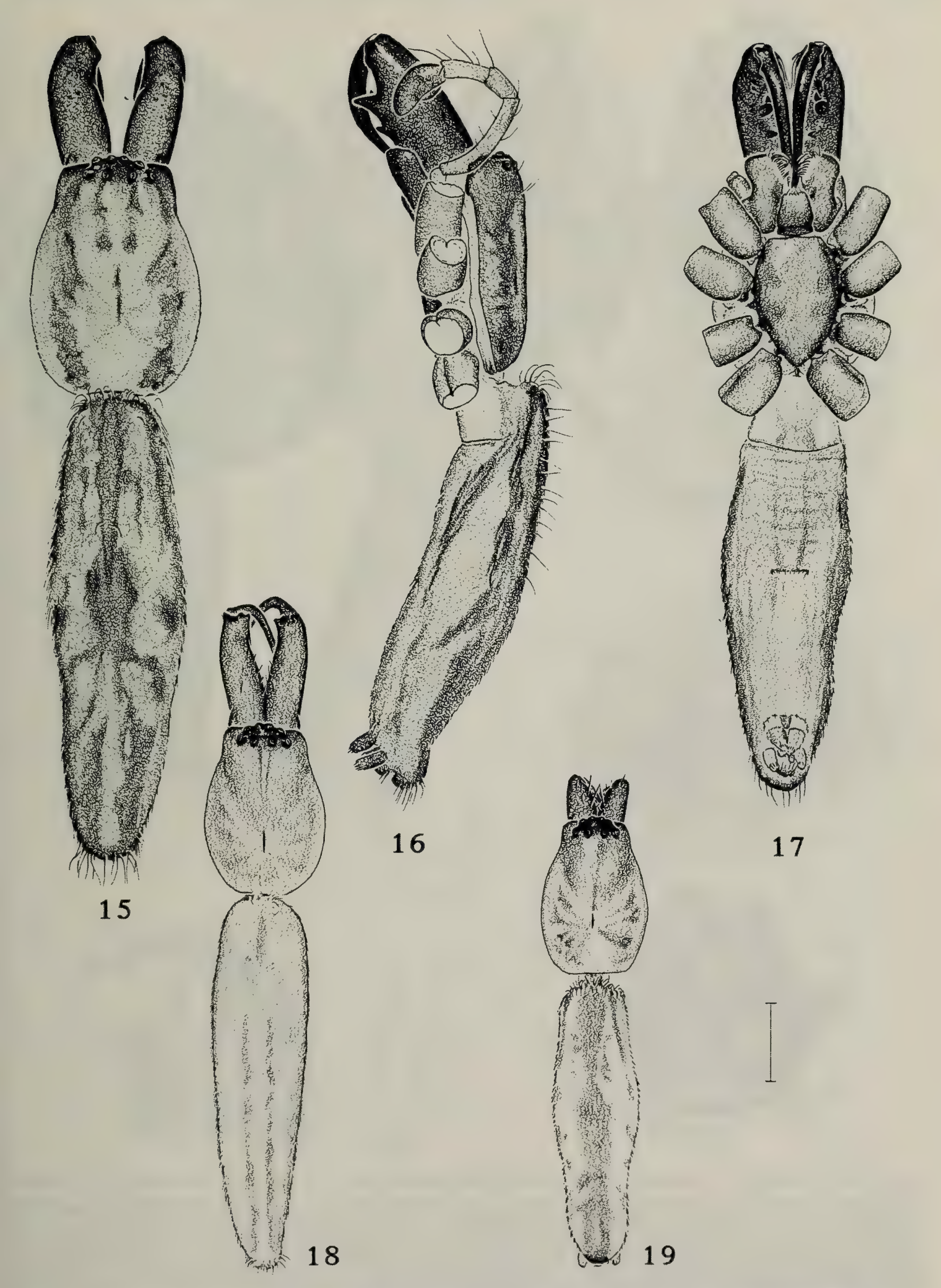
Fig. 1. Relaciones entre los géneros próximos a *Acanthoceto* y entre las especies de *Acanthoceto*. Los cambios de estados de los caracteres están anotados sobre las ramas. El soporte de Bremmer para cada clado se indica entre paréntesis.



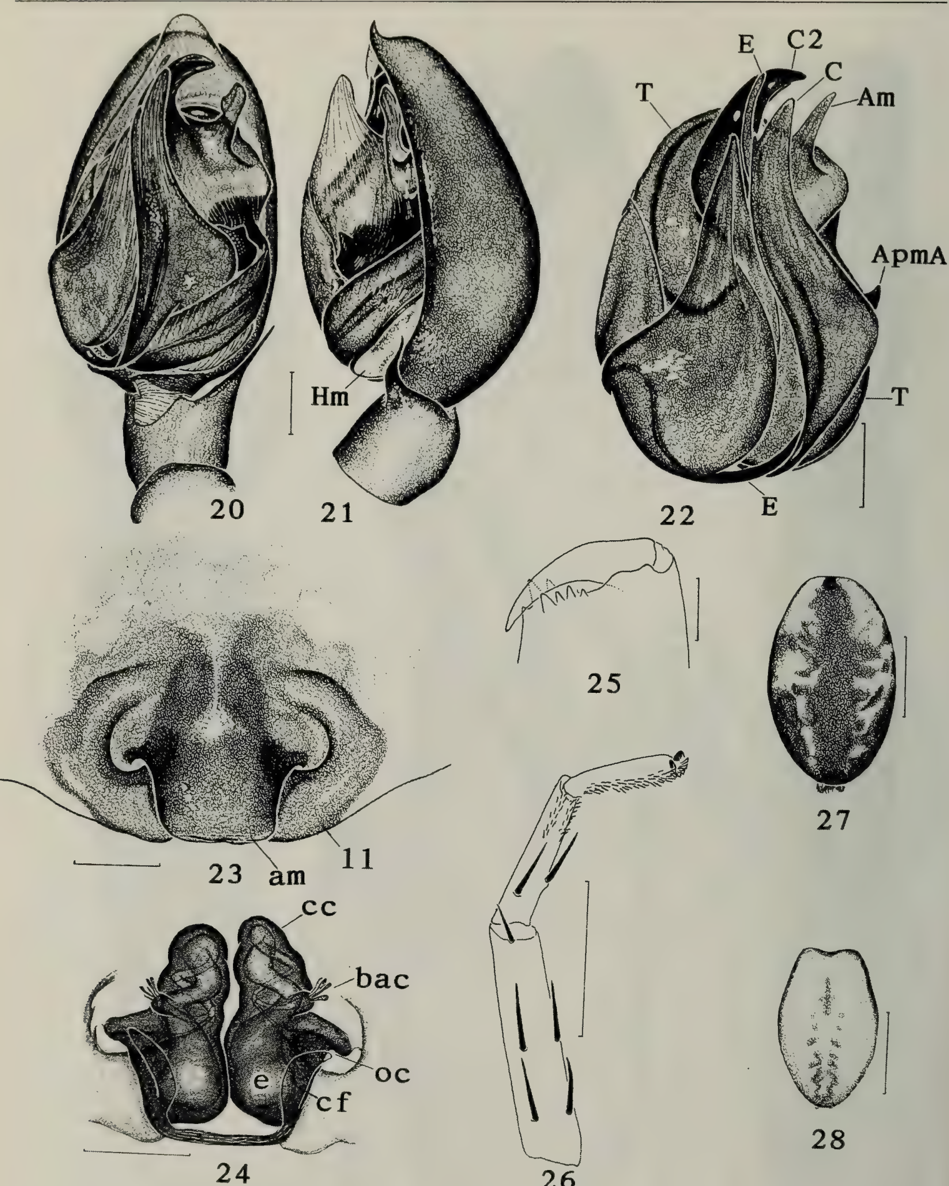
Figs. 2-10. *Acanthoceto acupictus*: 2, macho; 3, hembra; *A. marinus*: 4, macho; 5, celdas bajo piedras a la orilla del mar, Corral (foto Esteban Lavilla); *A. pichi* sp. n.: 6, hembra con celda en caña colihue (*Chusquea* sp.); *Acanthoceto* spp.: 7, *A. acupictus*, epigino; 8, *A. cinereus*, epigino; 9, *A. acupictus*, ATR; 10, bulbo, detalle del ápice, ventral. Escalas: 0,1 mm.



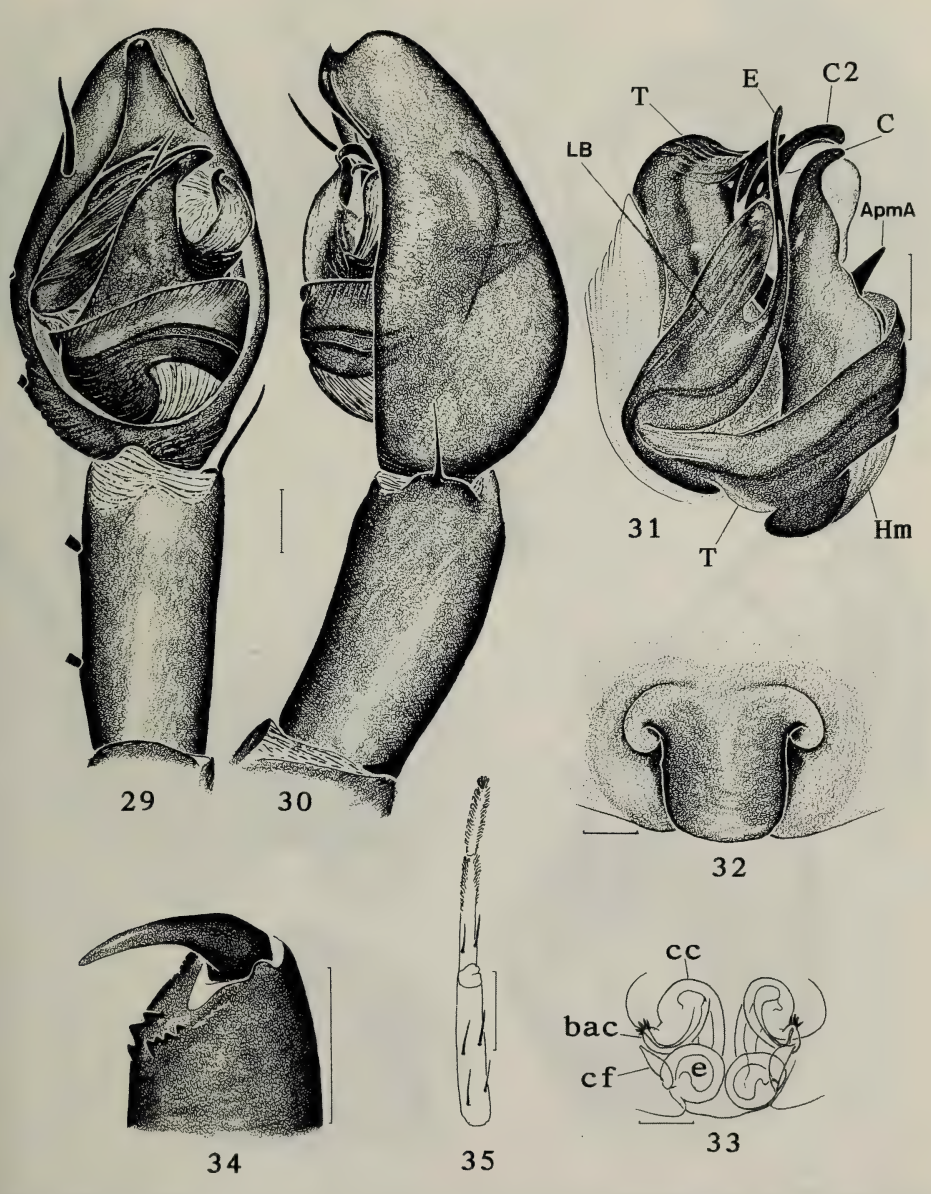
Figs. 11-14. *Acanthoceto* spp., vistas del cuerpo: 11, *A. cinereus*; 12, *A. marinus*; 13, *A. pichi*; 14, *A. ladormida.* Escala: 1mm.



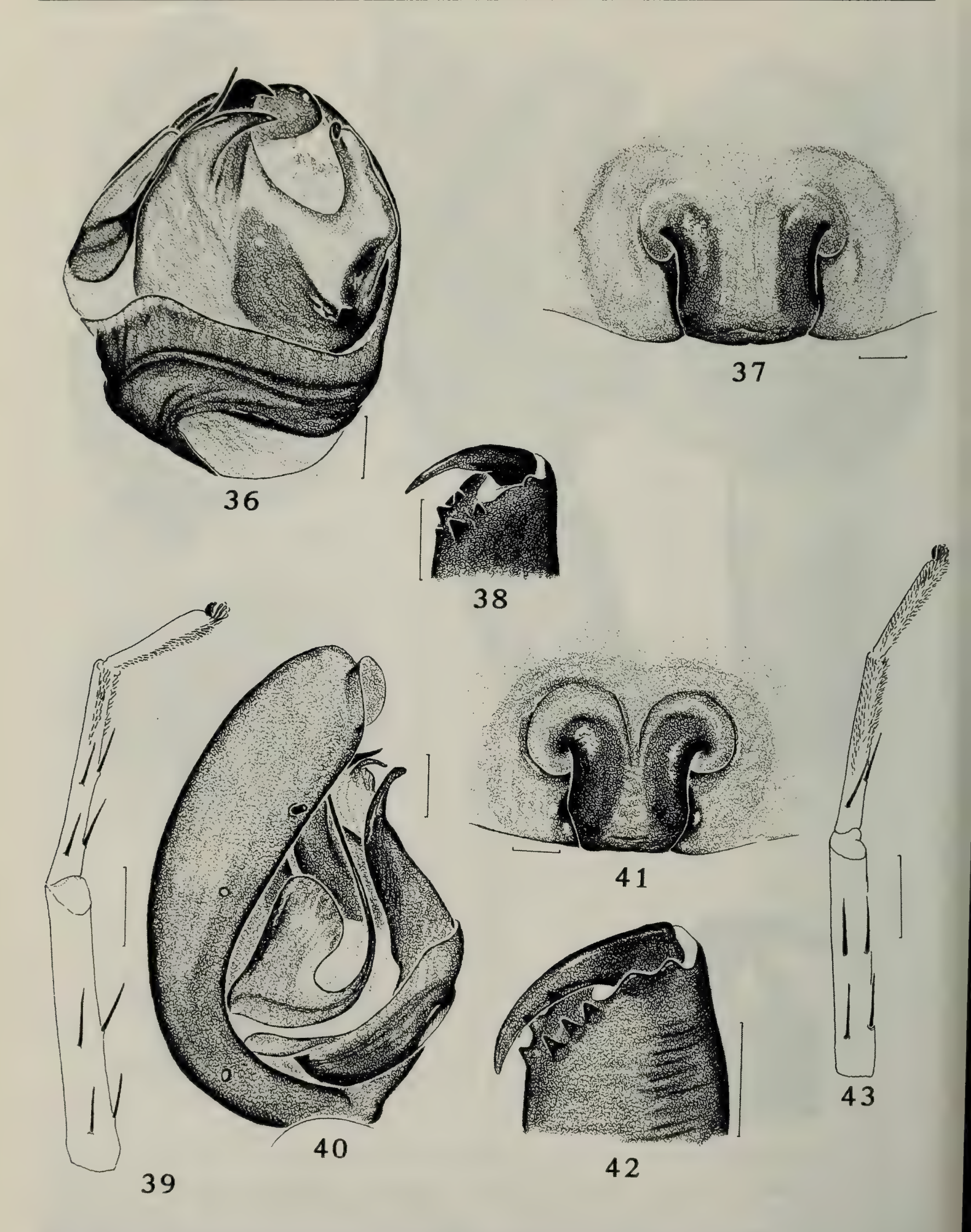
Figs. 15-19. *Acanthoceto* spp., vistas del cuerpo: 15-17, *A. acupictus*; 18, *A. septentrionalis*; 19, *A. riogrande*. Escala: 1mm.



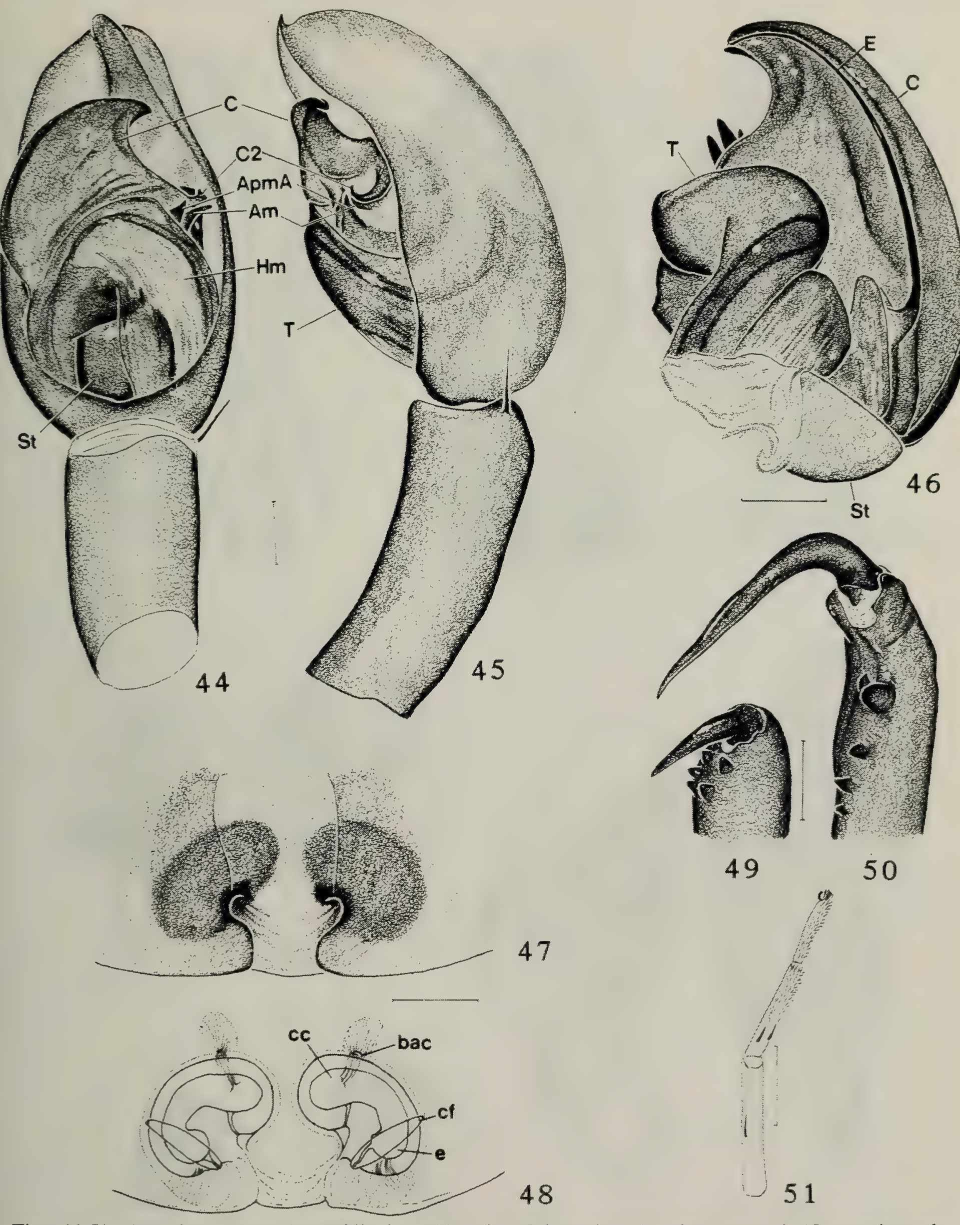
Figs. 20-28. *Acanthoceto pichi* sp. n.: 20, palpo del macho (holotipo), ventral; 21, retrolateral; 22, bulbo copulador (Lago Lácar), prolateral; 23, epigino (Lago Lácar), ventral; 24, dorsal, aclarado; 25, quelícero de la hembra; 26, pata I izquierda de la hembra; 27, abdomen, hembra de Fundo María Ester; 28, hembra de Tolhuaca (am, área media del epigino; Am, apófisis media; ApmA, apófisis paramedia amaurobioidina; bac, bulbo accesorio; C, conductor (primario); C2, conductor secundario; cc, conducto copulador; cf, conducto de fecundación; e, espermateca; E, émbolo; Hm, hematodocha media; ll, lóbulo lateral; oc, orificio copulador; T, tegulum). Escalas: figs. 20-25= 0,1 mm; 26= 0,5 mm; 27-28= 1 mm.



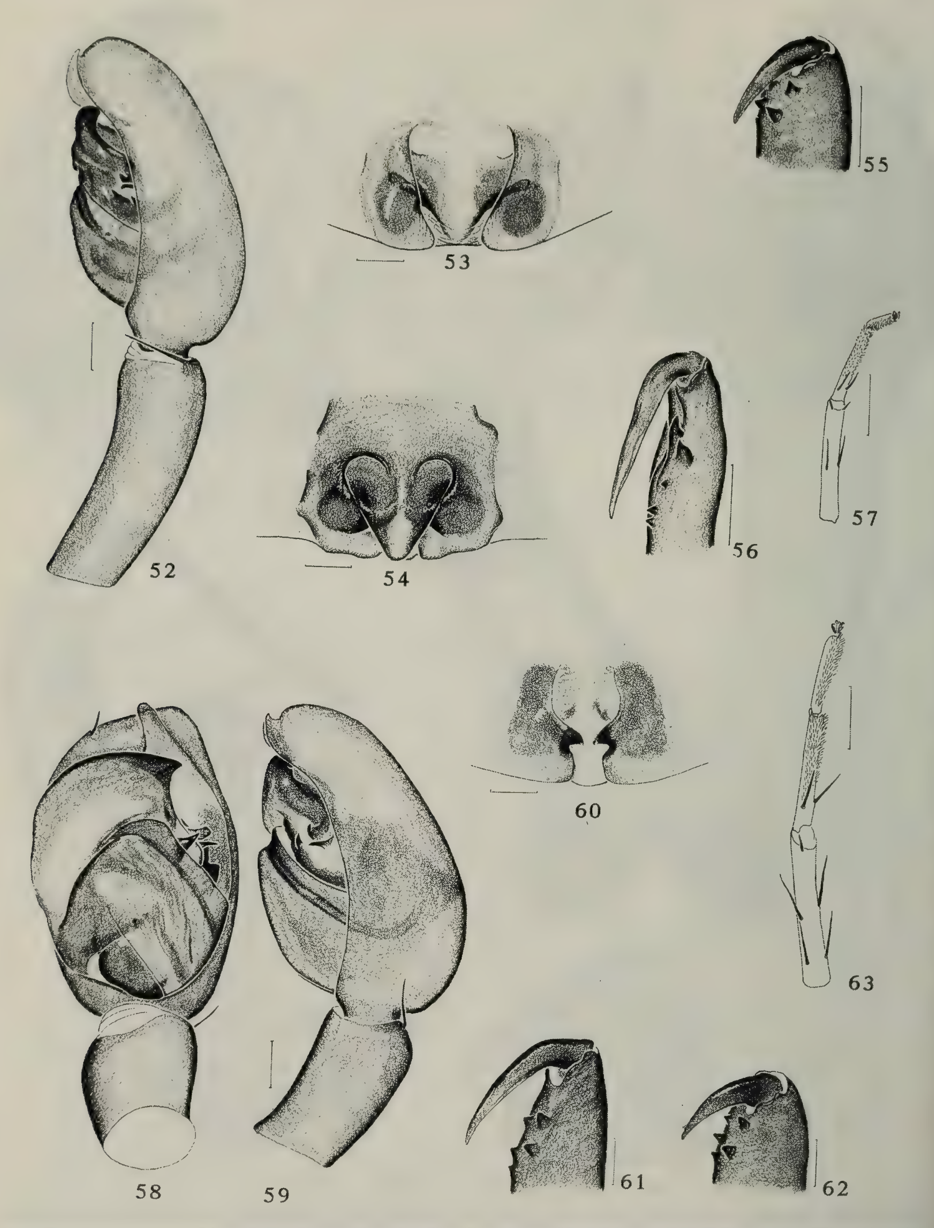
Figs. 29-35. *Acanthoceto cinereus* (Tullgren): 29, palpo del macho (Quetrihué), ventral; 30, retrolateral; 31, bulbo copulador (Bahía Rosales), prolateral; 32, epigino (holotipo), ventral; 33, dorsal, aclarado; 34, quelícero de la hembra (Bahía Rosales); 35, pata I izquierda de la hembra (ApmA, apófisis paramedia amaurobioidina; bac, bulbo accesorio; C, conductor (primario); C2, conductor secundario; cc, conducto copulador; cf, conducto de fecundación; e, espermateca; E, émbolo; Hm, hematodocha media; LB, lámina basal del émbolo; T, tegulum). Escalas: figs. 29-33= 0,1 mm; 34= 0,5 mm; 35= 1mm.



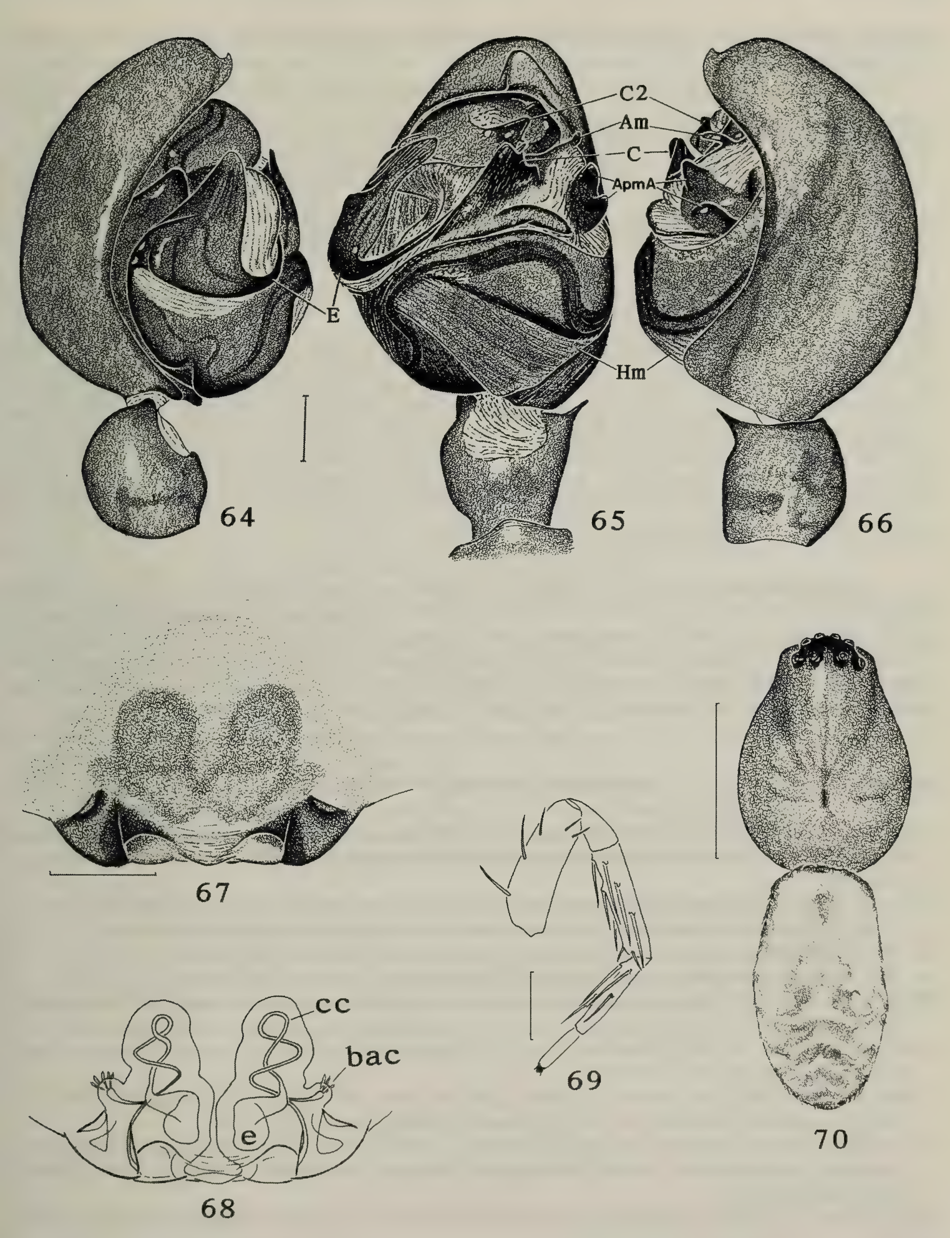
Figs. 36-43. *Acanthoceto marinus* sp. n.: 36, bulbo copulador (holotipo), ventral; 37, epigino (alotipo); 38, quelícero de la hembra; 39, pata I izquierda de la hembra. *Acanthoceto ladormida* sp. n.: 40, palpo del macho (holotipo), prolateral; 41, epigino (alotipo); 42, quelícero de la hembra; 43, pata I izquierda de la hembra. Escalas: figs. 36, 37, 40, 41= 0,1 mm; 38, 42= 0,5 mm; 39, 43= 1 mm.



Figs. 44-51. *Acanthoceto acupictus* (Nicolet): 44, palpo del macho (Atucha), ventral; 45, retrolateral; 46, bulbo copulador, dorsal; 47, epigino (Hudson), ventral, 48, dorsal aclarado; 49, quelícero de la hembra; 50, quelícero del macho; 51, pata I izquierda de la hembra (Am, apófisis media; ApmA, apófisis paramedia amaurobioidina; bac, bulbo accesorio; C, conductor (primario); C2, conductor secundario; cc, conducto copulador; cf, conducto de fecundación; e, espermateca; E, émbolo; Hm, hematodocha media; St, subtegulum; T, tegulum). Escalas: figs. 44-48= 0,1 mm; 49, 50= 0,5 mm; 51= 1 mm.



Figs. 52-63. *Acanthoceto septentrionalis* (Berland): 52, palpo del macho, retrolateral; 53, epigino (Buga); 54, epigino (holotipo); 55, quelícero de la hembra; 56, quelícero del macho; 57, pata I izquierda de la hembra. *Acanthoceto riogrande* sp. n.: 58, palpo del macho (holotipo), ventral; 59, retrolateral; 60, epigino (alotipo); 61, quelícero del macho; 62, quelícero de la hembra; 63, pata I izquierda de la hembra. Escalas: figs. 52-54, 58-60= 0,1 mm; 55, 56= 0,5 mm; 61, 62= 0,2 mm; 57- 63= 1 mm.



Figs. 64-70. *Ferrieria echinata* Tullgren: 64, palpo del macho (Puyehue), prolateral; 65, ventral; 66, retrolateral; 67, epigino (lectotipo), ventral; 68, dorsal aclarado; 69, pata I izquierda de la hembra; 70, macho (Nahuelbuta) (Am, apófisis media; ApmA, apófisis paramedia amaurobioidina; bac, bulbo accesorio; C, conductor (primario); C2, conductor secundario; cc, conducto copulador; e, espermateca; E, émbolo; Hm, hematodocha media). Escalas: figs. 64-68= 0,1 mm; 69= 0,5 mm; 70= 1 mm.

Chubut, en Argentina. Posiblemente también en provincia de Magallanes, Chile (ver nota arriba).

Material examinado. ARGENTINA. **Neuquén.** Parque Nac. Lanín, 5 km E Huahum, 5.XI.81, Nielsen & Karsholt, 1♂ (ZMK). **Chubut.** Lago Futalaufquen, I.90, M. J. Ramírez, 1 juv. (MACN). CHILE. Región VII. **Curicó.** Las Tablas, E de Curicó, II-85, L. Peña, 2♀ (AMNH). **Talca.** Alto de Vilches, 17-24.X.64, L. Peña, 1♂ 1♀ (MCZ). Región IX. **Malleco.** Princesa, 20 km W Curacautín, 1000m, FIT, bosque de *Nothofagus* 12.XII.84 - 16.II.85, S. & J. Peck, 3♂ (AMNH); Malalcahuello, 9-15.XII.85, L. Peña, 1♀ (AMNH); Monumento Natural Contulmo, 13.II.92, M. Ramírez **et al.**, 1♀ (AMNH); Parque Nac. Nahuelbuta, 13.II.92, Ramírez **et al.**, 1♂ (AMNH), 2♂ 1juv. (MACN), 1♂ (MHNS); 1200-1500m, 9.XII.84 - 17.II.85, S. & J. Peck; en bosque *Nothofagus-Araucaria*, 1♂ (AMNH); Piedra del Aguila, 29.XII.88, T. Cekalovic, 1♂ 1♀ (AMNH); Termas de Tolhuaca, 15-25.I.59, L. Peña, 1♂ (IG.19.736, IRSN). Región X. **Valdivia.** Las Lajas, W La Unión, 13-15-I-91, L. Peña, 1♂ (AMNH). **Osorno.** Parque Nac. Puyehue, Aguas Calientes, Los Derrumbes, 500m, 20.XII.84 - 8.II.85, S. & J. Peck, 1♂ (AMNH); 4,1 km E de Anticura, 430 m, 19-26.XII.82, A. Newton & M. Thayer, 1♂ (AMNH). **Llanquihue.** 13,5 km E Correntoso, site 656, window trap, 310m, selva valdiviana, 16-27.XII.82, A. Newton & M. Thayer, 1♀ (AMNH). **Chiloé.** Isla de Chiloé. Cucao, Tepual, 12.II.91, M. Ramírez, 1♂ (MACN); Arroyo Cole Cole, 25 km N Cucao, 8-11.II.91, M. Ramírez, 1 juv. (MACN); Chepu, 21.II.92, M. Ramírez **et al.**, 1♀ 5 juv. (AMNH), 17m, 29.IX.81, N. Platnick & T. Schuh, 2♀ (AMNH); 15 km S de Chepu, 3.II.91, M. Ramírez, 2 juv. (MACN). Región XI. **Aisen.** 20 km E. Puerto Aisen, 26.I.61, L. Peña, 1♀ (IG.23.077, IRSN); Río Cisnes, 1-28.II.61, L. Peña, (IG 23077, IRSN); 16 km NW Río Cisnes Medio, Río Grande, 200m, FIT, 30.XII.84 al 28.I.85, S. & J. Peck, 1♂ (AMNH).

Agradecimientos. A los curadores de las instituciones por el préstamo de los tipos y otro material examinado. A Antonio Brescovit (Instituto Butantan), que me envió dibujos del epigino del tipo de *Acanthoceto bryantae*. Valiosos comentarios fueron provistos por María Elena Galiano (MACN) y Pablo Goloboff (Instituto Miguel Lillo). Esteban Lavilla tomó las fotografías de las celdas de *Acanthoceto marinus*. Mirta Arriaga (MACN) disipó dudas botánicas. Este trabajo fue financiado por becas de investigación de estudiante y de graduado de la Universidad de Buenos Aires.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BERLAND, L. 1913. Araignées. **In: Mission du Service géographique de l'armée pour la mesure d'un arc du méridien équatorial en Amérique du Sud (1899-1906).** Paris, Gauthier-Villars, v.10, fasc.1, p.78-119.

BONNET, P. 1955. **Bibliographia araneorum.** Toulouse, Douladoure, v.2, pte.1, p. 1-918.

—. 1956. **Bibliographia araneorum.** Toulouse, Douladoure, v.2, pte.2, p. 919-1926.

—. 1957. **Bibliographia araneorum.** Toulouse, Douladoure, v.2, pte.3, p. 1927-3026.

—. 1959. **Bibliographia araneorum.** Toulouse, Douladoure, v.2, pte.5, p. 4331-5058.

BRIGNOLI, P. M. 1983. **A catalogue of the Araneae described between 1940 and 1981.** Manchester, Manchester University, 755p.

CAPORIACCO, L. D. 1955. Estudios sobre los arácnidos de Venezuela, 2a. parte: Araneae. **Acta biol. venez.**, Caracas, **1**(16):265-448.

FORSTER, R. 1970. The spiders of New Zealand, Part III: Desidae, Dictynidae, Haniidae, Amaurobioididae, Nicodamidae. **Otago Mus. Zool. Bull.**, Dunedin, **3**, 1-184.

GERSCHMAN DE PIKELIN, B. S. & SCHIAPELLI, R. D. 1970. El género *Monapia* Simon 1897 (Araneae, Anyphaenidae). **Revta Mus. argent. Cien. nat. Bernardino Rivadavia,** Zool., Buenos Aires, **10**(9):131-144.

GOLOBOFF, P. A. 1993. Estimating character weights during tree search. **Cladistics,** New York, (9):83-91.

KEYSERLING, E. 1891. **Die Spinnen Amerikas, Brasilianische Spinnen.** Nürenberg, Bauer & Raspe, v.3, 278p.

KÄLLERSJÖ, M.; FARRIS, J. S.; KLUGE, A. S. & BULT, C. 1992. Skewness and permutation. **Cladistics,** New York, (8):275-287.

KOCHALKA, J. 1980. **The taxonomy of the spider family Anyphaenidae (Araneae) with emphasis on the Neotropical genus *Josa***, 202p. Tese. University of Vermont, Vermont. [No publicada].
MELLO-LEITÃO, C. F. 1933. Catalogo das aranhas argentinas. **Archos Esc. sup. Agric. Med. vet.**, Niterói, **10**(1):3-63.
—. 1940. Arañas de la provincia de Buenos Aires y de las gobernaciones de La Pampa, Neuquén, Río Negro y Chubut. **Revta Mus. La Plata,** Nueva Serie, Zool., La Plata, **2**(9):1-62.
—. 1944. Arañas de la provincia de Buenos Aires. **Revta Mus. La Plata,** Nueva Serie, Zool., La Plata, **3**(24):311-393.
MERIAN, P. 1913. Les Araignées de la Terre du Feu et la Patagonie, comme point départ de comparaisons géografiques entre diverses couches faunistiques. **Revta Mus. La Plata,** La Plata, **20**:7-100.
NICOLET, H. 1849. Arácnidos. **In:** GAY, C. **Historia Física y política de Chile.** Zoología, Paris, v.3, p.319-543.
PETRUNKEVITCH, 1911. A Synonymic Index-Catalogue of Spiders of North, Central and South America with all Adjacent Islands, Greenland, Bermuda, West Indies, Terra del Fuego, Galapagos, etc. **Bull. Am. Mus. nat. Hist.**, New York, **29**:1-791.
__. 1928. Systema Aranearum. **Trans. Conn. Acad. Arts Sci.**, New Haven, (29):1-270.
PLATNICK, N. I. 1975. A revision of the South American Spider Genus *Trachelopachys* (Araneae, Clubionidae). **Am. Mus. Novit.**, New York, (2587):1-25.
PLATNICK, N. I. & BAPTISTA, R. L. C. 1995. On the spider genus *Attacobius* (Araneae, Dionycha). **Am. Mus. Novit.**, New York, (3120):1-9.
PLATNICK, N. I. & EWING, C. 1995. A revision of the tracheline spiders (Araneae, Corinnidae) of southern South America. **Am. Mus. Novit.**, New York, (3128):1-41.
PORTER, C. E. 1917. Aracnología chilena (Notas misceláanicas: sistemáticas y zoojeográficas). **Boln Mus. nac. Chile,** Santiago, **10**:129-134.
RAMÍREZ, M. J. 1995a. A phylogenetic analysis of the subfamilies of Anyphaenidae. (Arachnida, Araneae). **Ent. scand.**, Copenhaguen, 26:361-384.
—. 1995b. Revisión y filogenia del género *Monapia*, con notas sobre otras Amaurobioidinae (Araneae, Anyphaenidae). **Boln Soc. Biol. Concepción**, Concepción, **66**:71-102.
ROEWER, C. F. 1954. **Katalog der Araneae von 1758 bis 1940, bzw. 1954.** Bruxelles, Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, v.2, abt.a. 923p.
SCHIAPELLI, R. D. & GERSCHMAN DE PIKELIN, B. S. 1974. Arañas de las Islas Malvinas. **Revta Mus. argent. Cien. nat. Bernardino Rivadavia,** (Ent.), Buenos Aires, **4**(3):79-93.
SIMON, E. 1864. **Histoire naturelle des Araignées** (Araneides). Paris, Roret, 540p.
—. 1887. Arachnides. **In: Mission scientifique du Cap Horn, 1882-1883**, IV, Zoologie. Paris, Gauthier-Villars, v.6, 42p.
—. 1897. **Histoire Naturelle des Araignées.** Paris, Roret. v.2, fasc.1, 192p.
—. 1903. **Histoire Naturelle des Araignées.** Paris, Roret. v.2, fasc.4 p. 669-1080.
—. 1904. Etude sur les Arachnides du Chili recueillis en 1900, 1901 et 1902 par MM. C. Porter, Dr. Delfin, Barcey Wilson et Edwards. **Annls Soc. ent. Belg.**, Bruxelles, **48**:83-114.
TULLGREN, A. 1901. Contribution to the knowledge of the spider fauna of the Magellan Territories. **Svenska Expeditionen till Magellanslënderna,** Uppsala, **2**(10):181-263.

Recebido em 05.01.1996; aceito em 03.09.1996.

O periódico IHERINGIA, SÉRIE ZOOLOGIA, editado pelo Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, destina-se a publicar trabalhos originais em Zoologia. É distribuído a Instituições congêneres em regime de permuta.

RECOMENDAÇÕES AOS AUTORES

1. Os manuscritos devem ser encaminhados com exclusividade ao Editor, em três vias, em forma definitiva, datilografados em papel ofício, em espaço duplo redigidos preferencialmente em português, inglês, espanhol ou francês. A correção gramatical é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

2. Os manuscritos, sempre que possível, devem compreender os seguintes tópicos: Título; Nome(s) do(s) Autor(es); Abstract (em inglês, inclusive o título do trabalho); Keywords (no máximo cinco); Introdução; Material e Métodos; Resultados e/ou Discussão; Conclusões; Agradecimentos e Referências Bibliográficas. A exceção do(s) nome(s) do (s) Autor(es) e Agradecimentos, todos os demais elementos acima devem ser escritos em CAIXA ALTA.

3. Não usar notas de rodapé, exceto a da primeira página que deve conter o endereço completo do(s) autor(es).

4. Os nomes genéricos e específicos, ao serem citados pela primeira vez no texto, devem estar acompanhados do nome do autor e ano da publicação.

5. Citar a instituição depositária dos espécimens que fundamentaram a pesquisa.

6. As referências citadas no texto devem ser feitas no seguinte modo: FONSECA (1987), (FONSECA, 1987), FONSECA (1987:54) ou (FONSECA, 1987:54). Trabalhos não publicados devem ser evitados. As referências bibliográficas devem estar dispostas em ordem alfabética e cronológica, segundo as normas da ABNT, salvo o ano da publicação que deve seguir o nome do autor. As abreviaturas dos nomes de periódicos devem obedecer as normas do "World List of Scientific Periodicals". Exemplos:

SANTOS, E. 1952. **Da ema ao beija-flor**. 2. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro, F. Briguiet. 335p.

BERTSCHINGER, R. B. E. & THOMÉ, J. W. 1987. Contribuição à recaracterização de *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny, 1835) (Gastropoda, Veronicelidae). **Revta bras. Zool.**, São Paulo, **4** (3): 215-233.

7. As ilustrações devem ser feitas preferencialmente a traço, com nanquim, em papel vegetal acompanhadas de escalas. As ilustrações (desenhos, fotografias, gráficos e mapas) devem ser tratadas como figuras e numeradas com algarismos arábicos seqüenciais; devem ser montadas em cartolina branca, proporcionais às dimensões (12 cm x 17 cm) não ultrapassando o dobro, adotado o critério de rigorosa economia de espaço. A Comissão Editorial reserva-se o direito de efetuar alterações na montagem das pranchas ou solicitar nova montagem aos autores. As legendas devem ser datilografadas em folha(s) a parte. Ilustrações a cores devem ser combinadas previamente e seu custo fica a cargo do (s) autor (es). As tabelas devem permitir uma redução para um máximo de 12 cm x 17 cm; devem ser numeradas com algarismos romanos e apresentar título conciso e claras explicações que permitam sua compreensão sem consultas ao texto. As figuras não devem ser incluídas no meio do texto e devem ser identificadas no verso. Figuras e tabelas devem restringir-se ao estritamente necessário.

8. A elaboração da listagem do material examinado deve dispor as localidades do Norte para o Sul e de Leste para Oeste e as siglas das instituições compostas de 4 letras segundo o modelo abaixo:

Ex.: VENEZUELA. **Sucre**: San Antonio del Golfe, 5 ♀, 08.V.1942, S. Karpinski col., (MNHN, 2547). PARANÁ. **Chiriqui:** Bugaba (Volcan de Chiriqui), 3♂, 3♀, 24.VI.1901, Champion col. (BMNH, 1901). BRASIL. **Goiás:** Jataí, (Fazenda Aceiro), 3 ♂, 15.XI.1915, C. Bueno Col. (MZSP, 4312); **Paraná:** Curitiba, 1♀, 10.XII.1925, F. Silveira col. (MNRJ); **Rio Grande do Sul:** Viamão, 5♂, 17.XI.1943, S. Carvalho col. (MCNZ, 2147).

9. A seleção dos manuscritos far-se-á pela Comissão Redatorial após parecer de no mínimo dois referees. Alterações de pequena monta serão feitas pela própria Comissão. Alterações mais substanciais serão solicitadas aos autores, mediante a devolução dos originais, acompanhados das sugestões. As provas tipográficas não serão enviadas ao (s) autor(es), exceto em casos excepcionais.

10. Enviar cópia em disquete junto com a versão final do manuscrito.

11. Para cada artigo será fornecido, gratuitamente, um número fixo de 50 separatas, sem capa.

Maria Helena M. Galileo
Editora

ENDEREÇO PARA PERMUTA
(Address for exchange)
Biblioteca Museu de Ciências Naturais
Fundação Zoobotânica do RS
Caixa Postal 1188
90001-970 Porto Alegre, RS
Brasil

CONSULTORES CIENTÍFICOS DA IHERINGIA, SÉRIE ZOOLOGIA

Adalto Bianchini, Depto. de Ciências Fisiológicas, FURG, Rio Grande, RS; Adriano Kury, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Alfredo Langguth, Depto. de Sistemática e Ecologia, UFPB, João Pessoa, PB; Álvaro E. Migotto, Centro de Biologia Marinha, USP,São Sebastião, SP; Ana Maria de Souza Oliveira, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Ana Maria Setúbal Vanin, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP; Ângelo B.M. Machado, Depto. de Zoologia, UFMG, Belo Horizonte, MG; Anthony B. Rylands, Depto. de Zoologia, UFMG, Belo Horizonte, MG; Antônio D. Brescovit, Instituto Butantan, São Paulo, SP; Arno A. Lise, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS; Arnaldo C. dos S. Coelho, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Carlos Emílio Benvenuti, Depto. de Biologia-Bentos, FURG, Rio Grande, RS; Carlos F. S. de Andrade, Depto. de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP; Carlos H.W. Flechtmann, Depto. de Biologia, ESALQ, Piracicaba, SP; Carlos Ribeiro Vilela, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Carlos Roberto Brandão, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Carminda da Cruz Landim, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Cleide Costa, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Clóvis B. Castro, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Célio F.B. Haddad, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Cesar Ades, Instituto de Psicologia, USP, São Paulo, SP; Dalton de Souza Amorim, FFCLRP, USP, Ribeirão Preto, SP; Dante Martins Teixeira, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Dilma Solange Napp, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Edmundo Ferraz Nonato, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP; Eduardo Cunha Farias, Instituto de Ciências Biomédicas, USP, São Paulo, SP; Edwin O'Neill Willis, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Eleonora Trajano, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Elizabeth Höfling, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Erika Schlenz, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Francisco M. de Souza Braga, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro,SP; Germán A.B. Mahecha, Inst. de Ciências Biológicas, UFMG, Belo Horizonte, MG; Gilberto Righi, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Gustavo A. Schmidt de Melo, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Heraldo A. Britski, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Hilda de Souza Lima Mesquita, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP; Jacques M.E. Vielliard, Depto. de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP; Janira Martins Costa, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; João M.F. Camargo, FFCLRP, USP, Ribeirão Preto, SP; João Oldair Menegheti, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Jocélia Grazia, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Jorge Jim, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, SP; José Albertino Rafael, Coordenação de Pesq. em Entomologia, INPA, Manaus, AM; José Henrique Guimarães, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; José Lima de Figueiredo, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; José Luiz M. Leme, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; José W. Thomé, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS; Julio Cesar Garavello, Depto. de Ciências Biológicas, UFSCar, São Carlos, SP; Liliana Forneris, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Luiz Carlos Alvarenga, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Luiz Carlos B. Ferraz, ESALQ, Piracicaba, SP; Luiz Octávio M. Machado, Depto. de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP; Luiz D. Vizotto, Instituto de Biociências, UNESP, São José do Rio Preto, SP; Luiz Roberto Tommasi, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP; Maria Cristina Pinedo, Depto. de Oceanografia, FURG, Rio Grande, RS; Maria Elena Galiano, Museu de C. Nat. "B. Rivadavia", Buenos Aires, Argentina; Martin L. Christoffersen, Depto. de Sist. e Ecol., UFPB, João Pessoa, PB; Massuka Yamane Narahara, Instituto de Pesca, São Paulo, SP; Matilde Achaval Elena, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Miguel A. Monné, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Miguel T. U. Rodrigues, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Miguel Petrere Júnior, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Miriam Becker, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Miriam David Marques, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Naércio Menezes, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Nélson Fontoura, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS; Nilton José Hebling, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Nélson Papavero, Instituto de Estudos Avançados, USP, São Paulo, SP; Olaf Mielke, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Osmar Domaneschi, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Osmar Malaspina, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Oswaldo L. Peixoto, Instituto de Biologia, UFRRJ, Seropédica, RJ; Paulo A. Buckup, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Paulo da Cunha Lana, Centro de Biologia Marinha, UFPR, Paranaguá, PR; Pedro Marcos Linardi, Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, B. Horizonte, MG; Reimar Schaden, CNPq, Brasília, DF; Renato C. Marinoni, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Ricardo Pinto da Rocha, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Roberto Antonio Zucchi, ESALQ - USP, Piracicaba, SP; Roberto B. Cavalcanti, Depto. de Zoologia, UnB, Brasília, DF; Roberto E. dos Reis, Museu de Ciências, PUC-RS, Porto Alegre, RS; Roberto Sassi, Núcleo de Pesquisas de Recursos do Mar, UFPB, João Pessoa, PB; Rubens A. da Cunha, Depto. de Matemática e Estatística, UNESP, Rio Claro, SP; Sérgio de Almeida Rodrigues, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Sérgio A. Vanin, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Sérgio Rosso, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Silvana Thiengo, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ; Sônia Maria L. Garcia, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Suzana B. Amato, Instituto de Biologia, UFRRJ, Seropédica, RJ; Sylvia M. Lucas, Instituto Butantan, São Paulo, SP; Ubirajara R. Martins de Souza, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Valdir A. Taddei, Instituto de Biociências, UNESP, São José do Rio Preto, SP; Vera Lucia Imperatriz-Fonseca, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Vera Maria Ferreira da Silva, Lab. de Mamíferos Aquáticos, INPA, Manaus, AM; Vinalto Graf, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Victor Py-Daniel, Coordenação de Pesquisas em Entomologia, INPA, Manaus, AM; Walter A. Boeger, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Walter Narchi, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Walter R. Terra, Instituto de Química, USP, São Paulo, SP; Woodruf W. Benson, Departamento de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP.



Av. Plínio Brasil Milano, 2145
Fone 341-0455 - P. Alegre - RS

CONSULTORES DA IHERINGIA, SÉR. ZOOL., nº 82

- Antônio Domingos Brescovit, Instituto Butantan, São Paulo, SP;
- Arno A. Lise, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS;
- Clóvis B. Castro, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ;
- Dante Martins Teixeira, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ;
- Dilma Solange Napp, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR;
- Eduardo Cunha Farias, Instituto de Ciências Biomédicas, USP, São Paulo, SP;
- Elizabeth Höfling, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP;
- Emílio A. Maury, Museo de C. Nat. "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires, Argentina;
- Gustavo A. Schmidt de Melo, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP;
- João Oldair Menegheti, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS;
- José Albertino Rafael, Coordenação de Pesq. em Entomologia, INPA, Manaus, AM;
- Julio Cesar Garavello, Depto. de Ciências Biológicas, UFSCar, São Carlos, SP;
- Liliana Forneris, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP;
- Luiz Octávio M. Machado, Depto. de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP;
- Luiz Roberto Tommasi, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP;
- Maria Elena Galiano, Museu de C.Nat. "B. Rivadavia", Buenos Aires, Argentina;
- Matilde Achaval Elena, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS;
- Miguel A. Monné, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ;
- Naércio Menezes, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP;
- Nélson Fontoura, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS;
- Paulo da Cunha Lana, Centro de Biologia Marinha, UFPR, Paranaguá, PR;
- Roberto A. Zucchi, ESALQ - USP, Piracicaba, SP;
- Rubens A. da Cunha, Depto. de Matemática e Estatística, UNESP, Rio Claro, SP;
- Sérgio A. Vanin, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP;
- Sérgio Rosso, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP;
- Sylvia M. Lucas, Instituto Butantan, São Paulo, SP;
- Ubirajara R. Martins de Souza, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP;
- Vinalto Graf, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR;
- Walter Narchi, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP.



BL ISSN 0073-4721

Iheringia

Série Zoologia

Museu de Ciências Naturais
Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul

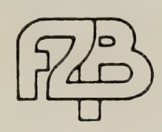
Iheringia	Sér. Zoologia	Porto Alegre	nº 83	p. 1-202	30 out. 1997

Programa de Apoio a Publicações Científicas









MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS
órgão da

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL
CGC 87.912.929/0001-75 - Supervisionada pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento

BL ISSN 0073-4721

Iheringia

Série Zoologia

Iheringia	Sér. Zoologia	Porto Alegre	nº 83	p. 1-202	30 out. 1997

A revista IHERINGIA, Sér. Zool. é editada pelo Museu de Ciências Naturais, órgão da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, entidade de direito privado, instituída pela Lei Estadual nº 6.497, de 20.12.72, supervisionada pela Secretaria de Estado da Agricultura e destina-se à divulgação de trabalhos científicos originais, inéditos, resultantes de pesquisa em Zoologia.

Este número foi editado e impresso na gráfica Pallotti em outubro de 1997. Tiragem 600 exemplares.

Endereço para doações, permutas e correspondência: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Editoração, Cx. Postal 1188, CEP 90001-970 Porto Alegre, RS, BRASIL. Tel. (051) 336.1511; Fax (051) 336.1778.

Iheringia, Sér. Zoologia. v. 1, 1957 -
Porto Alegre, RS - Brasil, Museu de Ciências Naturais
Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul
1957 -

Semestral

ISSN 0073-4721

1. Zoologia-Periódicos - Brasil.
2. Trabalhos científicos - Zoologia - Brasil. I. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotância do Rio Grande do Sul

CDU - 59 (05)

Artigos publicados em Iheringia, sér. Zoologia são indexados por: Abstracts of Entomology, Bioresearch Index, Biological Abstracts, Centre International de Documentation Arachnologique, Entomological Abstracts, The Zoological Record.

Programa de Apoio a Publicações Científicas

MCT *CNPq* FINEP

MODIFICACIONES DEL TEGUMENTO DE *PALAEMONETES ARGENTINUS* (CRUSTACEA, DECAPODA, CARIDEA) DURANTE EL CICLO DE MUDA

Liliana G. Sousa[1]
Ana M. Petriella[1,2]
A.Cristina Díaz[1,3]

ABSTRACT

INTEGUMENTARY CHANGES OF *PALAEMONETES ARGENTINUS* (CRUSTACEA, DECAPODA, CARIDEA) DURING MOLTING CYCLE. Integumentary changes were studied in abdominal segments of prawn *Palaemonetes argentinus* Nobili, 1901. During molting cycle the epitelium suffers cyclical changes of its secretory activity and cellular highness. The sinthesis of the cuticle starts in the premolt (D_1) and ends in the intermolt. At this stage the cuticle thickness reachs its maximun development. The connective tissue is conspicuous and edematized during premolt and postmolt and it presents two layers in the intermolt (stage C). Molt cycle related changes in *P. argentinus*, like in others species of decapods, involve all the integumentary tissues.

KEYWORDS. Decapoda, *Palaemonetes argentinus*, molting cycle, integument.

INTRODUCCIÓN

En los Crustáceos el crecimiento se realiza a través de una serie de mudas periódicas o ecdisis, con pérdida del viejo exoesqueleto. La renovación cíclica de la cutícula, con un aumento del tamaño corporal, es esencial, pero antes de que ocurra, la epidermis secreta parte de la nueva cutícula (STEVENSON, 1985). El término «muda» se refiere no sólo a la manifestación de la pérdida del exoesqueleto (exuviación), sino que involucra los eventos previos a la ecdisis y los de crecimiento y mineralización posteriores. Todos los demás procesos fisiológicos, metabolismo, comportamiento y reproducción se ven afectados, directa o indirectamente por el ciclo de muda.

1. Dpto. Ciencias Marinas, Universidad Nacional Mar del Plata - Funes 3350, (7600) Mar del Plata, Argentina. (2. CONICET; 3. CIC, Buenos Aires).

La primera revisión de la formación y estructura del tegumento en los crustáceos fue realizada por VITZOU (1881) sobre *Astacus fluviatilis* L. y *Homarus americanus* Milne Edwards. Las modificaciones citológicas del tegumento de *A. fluviatilis* en vinculación con las variaciones del Ca^{++} en la hemolinfa fueron observadas por CANTACUZÈNE & DAMBOVICEANU (1932). TRAVIS (1955) incluyó el aspecto de los cambios histológicos e histoquímicos del tegumento de *Panulirus argus* Latreille, considerando cuatro estadios del ciclo (A, B, C y D). Una revisión del tema enfatizando en la composición química y modificaciones de la cutícula fue realizada por DENNELL (1960). SKINNER (1962) estudió el metabolismo de *Gecarcinus lateralis* (Freminville) durante el ciclo de muda; si bien describe los cambios cuticulares detalladamente, no sucede lo mismo con las modificaciones epidérmicas. SMITH & DALL (1985) describen someramente la estructura del tegumento de *Penaeus esculentus* (Haswell).

Existe una amplia bibliografía sobre el grupo de los Carideos con respecto a la muda, en particular sobre los géneros *Macrobrachium* Bate (PEEBLES, 1977; SHYAMA, 1987) y *Palaemon* Weber (DRACH, 1944; DRACH & TCHERNIGOVTZEFF, 1967) y sobre otras especies de *Palaemonetes* Heller como *P. varians* (Leach) (JEFFERIES, 1964).

El objetivo del presente trabajo fue describir las variaciones cíclicas del tegumento de *Palaemonetes argentinus* Nobili relacionadas con el ciclo de muda y establecer su secuencia temporal.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los cambios tegumentarios durante el ciclo de muda se estudiaron mediante observación histológica y la cuantificación se efectuó midiendo la cutícula y algunos de los principales tipos celulares de la epidermis.

Se realizaron 4 muestreos en los ambientes lagunares de Pta. Mogotes (Mar del Plata, Argentina), empleando una red de mano. Antes de la fijación, cada individuo fue pesado con precisión de 0,001g determinándose el estadio del ciclo de muda por observación microscópica de la setogénesis del ápice de los urópodos. La misma se realizó cortando los urópodos y montando en agua destilada (DRACH & TCHERNIGOVTZEFF, 1967). Se emplearon 3-7 ejemplares para cada estadio (A, B, C, D_0, D_1 y D_2), de ambos sexos, inmaduros, de peso entre 0,200 y 0,300g, fijándo 2 somitos abdominales completos (4 y 5). Como fijador se empleó la mezcla Davidson (BELL & LIGHTNER, 1988), se deshidrató en una serie progresiva de alcoholes e incluyó en butil-parafina y parafina. Se efectuaron cortes transversales de 3μm que fueron coloreados con hematoxilina-eosina (Histoteca del Departamento de Ciencias Marinas de la Universidad Nacional de Mar del Plata, Argentina).

Se midió el espesor de las capas cuticulares (μm): epi, exo, endocutícula y capa membranosa (SKINNER, 1962) y altura de las células epidérmicas empleando un ocular micrométrico. A efectos de comprobar si las modificaciones morfológicas operan sincrónicamente, la cuantificación y descripción se efectuó en cuatro zonas representativas del somito: dorsal, ventral, lateral derecho y lateral izquierdo. El análisis estadístico de los valores medios de altura de las células entre estadios, en la zona dorsal, se realizó mediante la distribución F de Fisher. Las varianzas entre las zonas del somito se compararon usando el test de Cochran. Se empleó el test "t" de Student para analizar las diferencias entre los valores medios. En todos los casos se fijó un nivel de significación del 5% (SOKAL & ROHLF, 1979).

RESULTADOS

Las variaciones en la estructura y altura celular se estudiaron en las cuatro zonas del somito, dorsal, ventral y laterales (fig. 1).

Estadio A: la estructura general del epitelio presenta características embrionarias y comparada con la de los otros estadios es la más conspicua. Las células son jóvenes, turgentes y con citoplasma vacuolado (fig. 2). En la zona dorsal el epitelio es cilíndrico alto en la parte central y se continúa por células parenquimatosas sin epiteliofibrillas, transformándose en cúbico en las zonas laterales y ventral. El tejido conectivo es escaso, edematoso y con un grado de turgencia notoria. La cutícula tiene un espesor de 8,8 µm y está formada por tres capas: epicutícula (acidófila), exocutícula (basófila) y endocutícula (intermedia).

Estadio B: el epitelio dorsal presenta células cilíndricas, más maduras y acidófilas que en el estadio A, en las zonas lateral y ventral se mantiene cúbico alto. Se evidencia una mayor diferenciación que en el estadio anterior por la presencia de epiteliofibrillas conspicuas en todo el contorno del somito. El tejido conectivo es discreto y edematoso por zonas (subepitelial, periintestinal) (fig. 3). Se observa la cutícula formada por tres capas y con mayor desarrollo que en el estadio anterior.

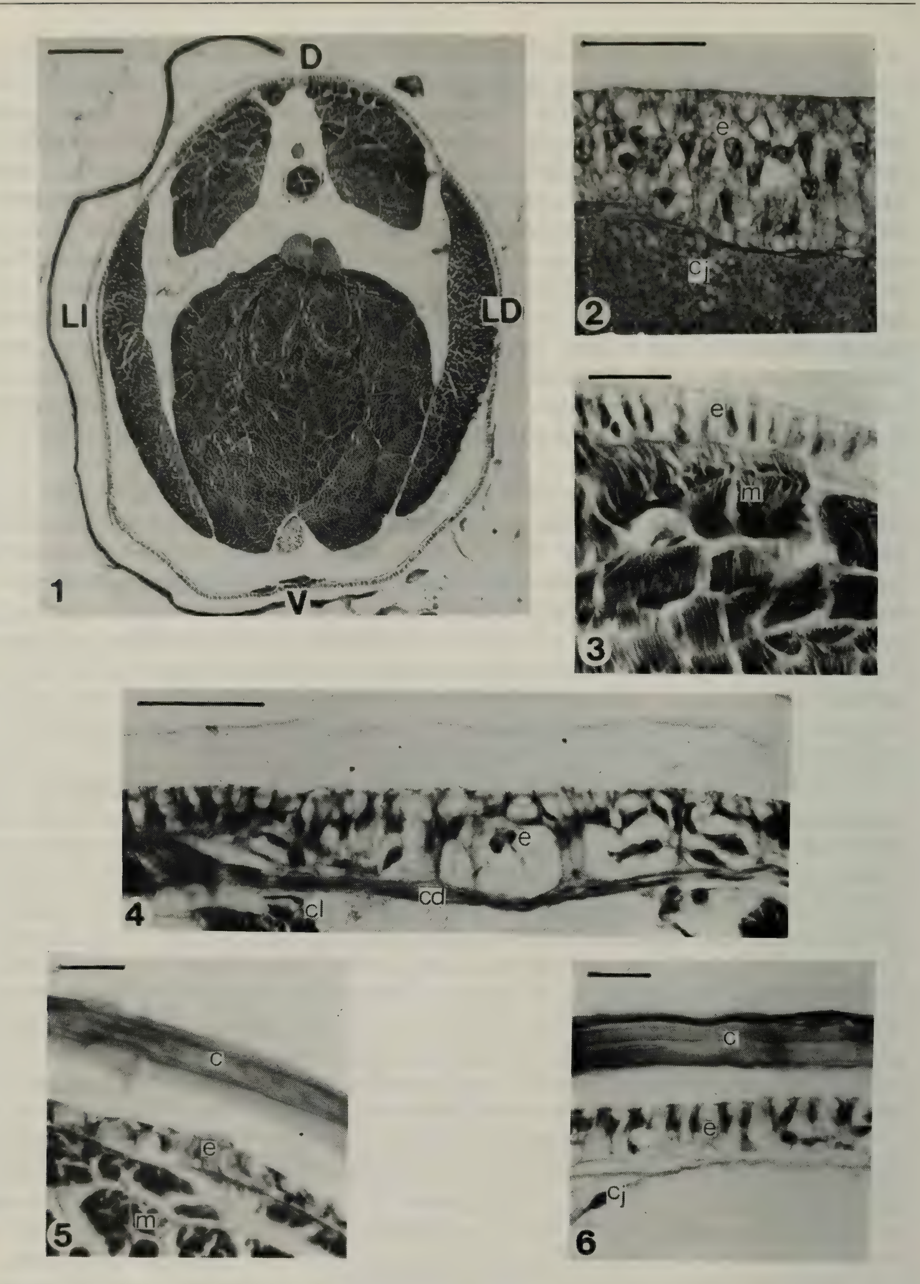
Estadio C: en la zona dorsal el epitelio es cúbico alto y muy vacuolado. Las células presentan epiteliofibrillas acidófilas en manojos compactos, extendidas desde la parte basal a la apical (fig. 4). En la zona lateral el epitelio se presenta entre cúbico bajo y plano; gradualmente recupera su altura hacia la parte ventral, donde es cúbico con epiteliofibrillas no tan evidentes como en la región dorsal. El tejido conectivo se encuentra en aparente modelación, presentándose por zonas en un estrato superficial denso con elementos celulares dispuestos en forma paralela al epitelio, y un estrato profundo laxo. Por zonas se observa tejido interfascicular muscular edematizado. La cutícula alcanza su máximo desarrollo y se distinguen tres de las cuatro capas típicas.

Estadio D_0: el epitelio dorsal muestra una marcada atrofia de los componentes celulares, es más parenquimatoso y su aspecto denota menos actividad secretora que en el estadio C (fig. 5). En los laterales el epitelio es cúbico, transformándose gradualmente a plano hacia la zona ventral. El tejido conectivo está poco desarrollado, persistiendo el edema en zonas interfasciculares musculares. La cutícula, formada por tres capas, tiene un espesor de 14,2µm.

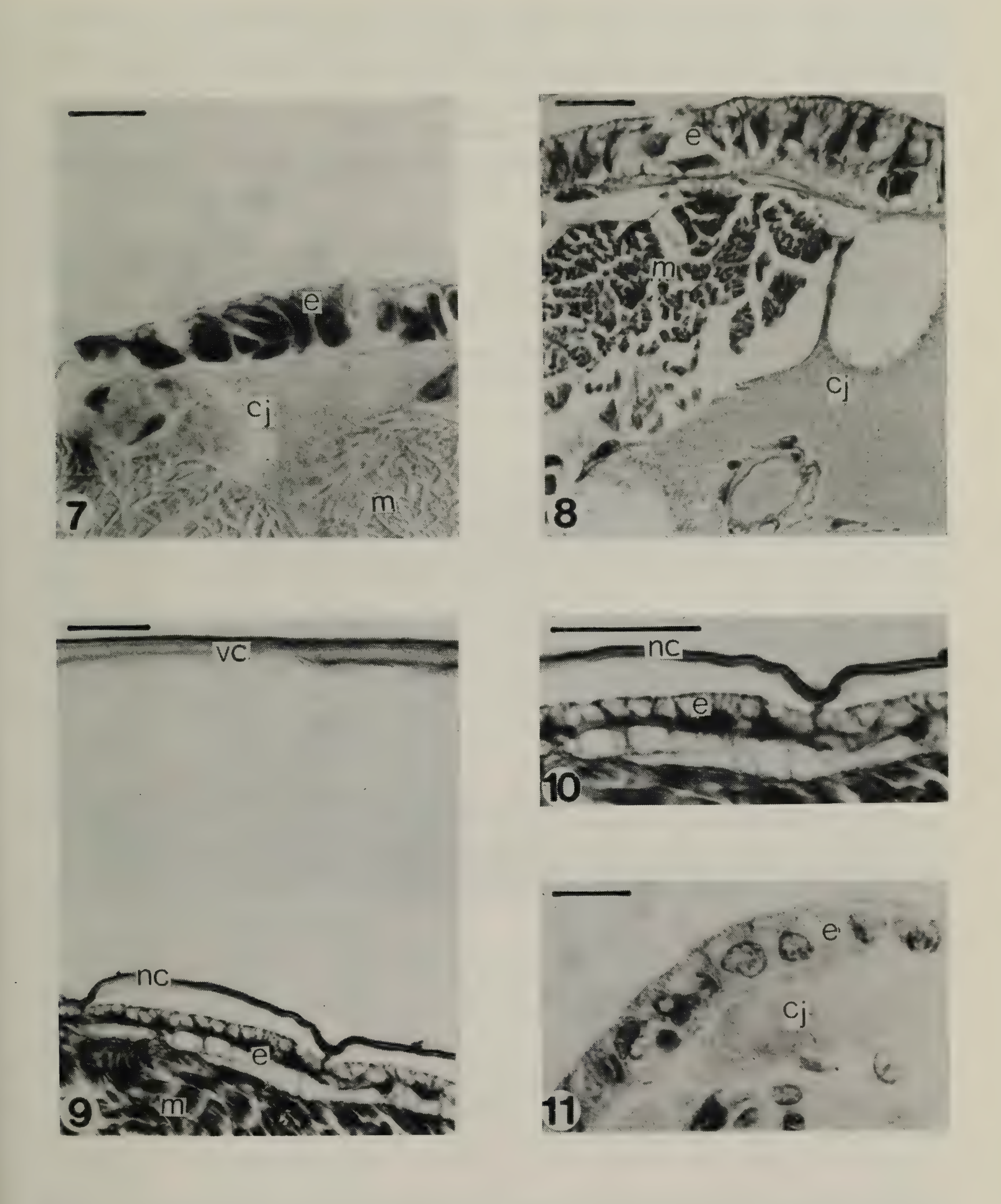
Estadio D_1': células epiteliales dorsales cilíndricas, altas y vacuoladas (fig. 6). En la zona dorsolateral, las células son menos vacuoladas y presentan epiteliofibrillas acidófilas; en las zonas laterales, son cúbicas y con citoplasma acidófilo. El epitelio ventral es cúbico, bajo, discretamente vacuolado. El tejido conectivo no difiere mayormente de lo descripto en el estadio anterior. La cutícula esta formada por tres capas y tiene un espesor de 13,6µm.

Estadio D_1'': epitelio dorsal cúbico, vacuolado (fig. 7). Las células laterales varían entre cilíndricas y cúbicas presentando epiteliofibrillas más conspicuas que en la zona dorsal. Las células ventrales son cúbicas constituyendo un epitelio de aspecto más parenquimatoso que en el estadio anterior. El tejido conectivo se presenta como en D_1'. La cutícula mide 13,3µm y está formada por tres capas.

Estadio D_1''': el epitelio dorsal cilíndrico alto y vacuolado presenta una zona con varias hileras de núcleos (apariencia estratificada) (fig. 8). Las células laterales son cúbicas y escasamente vacuoladas al igual que en la zona ventral. Tanto en la zona dorsal como en los laterales el epitelio presenta epiteliofibrillas



Figs.1-6. Tegumento de *Palaemonetes argentinus:* 1, corte transversal de un somito en estadio B (D, dorsal; LD, lateral derecho; LI, lateral izquierdo; V, ventral); 2, estadio A; 3, estadio B; 4, estadio C; 5, estadio D_0; 6, estadio D_1'. (c, cutícula; cd, conectivo denso; cj, conectivo; cl, conectivo laxo; e, epitelio; m, músculo). Escalas: 100 µm, fig. 1; 20 µm, figs. 2-6.



Figs.7-11. Tegumento de *Palaemonetes argentinus*. 7, estadio D_1'''; 8-10, estadio D_1'''; 11, estadio D_2. (cj, conectivo; e, epitelio; nc, nueva cutícula; vc, vieja cutícula). Escalas 20 µm.

muy notorias. El tejido conectivo es edematoso en la zona subepitelial. La cutícula mide 10,7µm y tiene tres capas. Por debajo de la misma se observa la nueva cutícula como una estructura plegada formada por dos capas (figs. 9, 10).

Estadio D_2: en la zona dorsal el epitelio es cúbico alto y cúbico bajo (fig. 11). El lateral es cúbico; por zonas se encuentra en lisis. Las células ventrales son cúbicas y algunas se encuentran en estado de citólisis. El tejido conectivo es muy edematoso en la zona subepitelial. La nueva cutícula está más desarrollada que en el estadio D_1'''.

Con respecto a la cuantificación de las cuatro zonas del somito se calcularon los valores medios de altura de las células epidérmicas y el espesor total de la cutícula (tabs. I, II, figs. 12, 13).

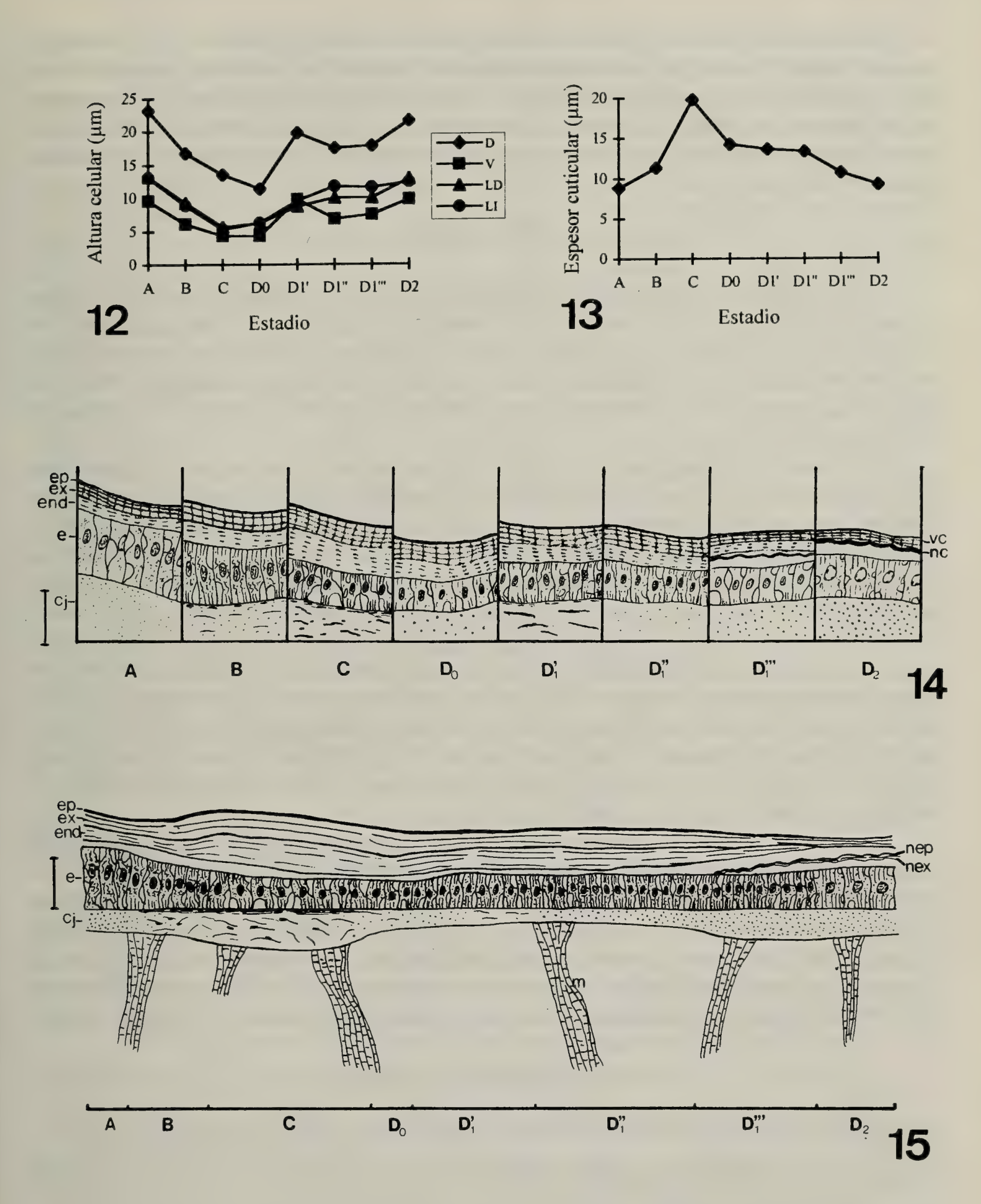
Tabla I. Altura (µm) de las células epiteliales de *Palaemonetes argentinus* en los distintos estadios del ciclo de muda. (E, estadio del ciclo; n, número de individuos; x, media; s, error estandar).

E	ZONA DORSAL		ZONA VENTRAL		LATERAL DERECHO		LATERAL IZQ.		n
	x ±	s	x ±	s	x ±	s	x ±	s	
A	23,2	5,39	9,6	3,33	13,2	3,45	13,1	4,10	4
B	16,8	3,10	6,1	2,71	9,3	1,36	8,9	0,95	7
C	13,5	2,62	4,3	1,05	5,6	1,10	5,3	0,68	7
D_0	11,4	2,07	4,3	0,76	6,3	1,11	6,3	0,93	7
D_1'	19,8	3,98	9,8	3,57	8,7	2,18	9,6	1,90	6
D_1''	17,5	3,37	6,8	1,63	10,0	2,65	11,7	2,65	6
D_1'''	17,8	3,57	7,5	2,34	10,0	3,60	11,6	3,60	7
D_2	21,6	1,69	9,8	2,64	12,9	0,77	12,4	0,81	3

Tabla II. Espesor total de la cutícula (µm) de *Palaemonetes argentinus* en los diferentes estadios del ciclo de muda. (E, estadio del ciclo; n, número de individuos; s, error estandar de la media; x, media).

E	x ±	s	N	E	x ±	s	N
A	8,8	1,30	4	D_1'	13,6	1,72	5
B	11,3	1,80	7	D_1''	13,3	1,20	6
C	19,8	4,22	5	D_1'''	10,7	0,37	4
D_0	14,2	1,64	7	D_2	9,2	2,35	3

El análisis estadístico permitió comprobar la homoscedasticidad de las varianzas de los valores medios de altura celular entre estadios y entre zonas del somito. Se encontraron diferencias estadísticamente significativas para el tamaño de las células dorsales entre los estadios A y C, y entre el D_1 respecto del C y el



Figs.12-15. Cuantificación de las estructuras tegumentarias de *Palaemonetes argentinus* durante el ciclo de muda: 12, altura de las células epiteliales; 13, espessor total de la cutícula; 14, variaciones morfológicas; 15, variaciones morfológicas en secuencia temporal. (cj, conectivo; e, epitelio; end, endocutícula; ep, epicutícula; ex, exocutícula; nc, nueva cutícula; nep, nueva epicutícula; nex, nueva exocutícula; m, músculo; vc, vieja cutícula). Escalas 20 µm, figs. 14, 15.

D_2. El resto de las comparaciones no fueron estadísticamente diferentes. La comparación entre zonas del somito demuestra que las células de la zona dorsal son estadísticamente más altas que las de las otras tres, no habiendo diferencias significativas al comparar estas últimas entre sí. Se representan las variaciones morfológicas y cuantitativas, sin considerar la duración de cada estadio y en función temporal (figs.14, 15).

DISCUSIÓN

El epitelio de *P. argentinus* está formado por una sola capa de células como en el resto de los crustáceos (FELGENHAUER, 1992). Del análisis estadístico se concluye que la altura de las células epiteliales varía de acuerdo a su posición en el somito y según los estadios del ciclo de muda, siguiendo una misma tendencia. El mismo aspecto fue observado en *Euphausia superba* Dana (BUCHHOLZ & BUCHHOLZ, 1989).

Los cambios metabólicos de los tejidos tegumentarios de *P. argentinus*, vinculados con la muda, se manifiestan secuencialmente de acuerdo a lo siguiente: luego de la ecdisis el animal reanuda la toma de agua y se inicia la mineralización de la exocutícula (PASSANO, 1960). Esto explicaría la hipertrofia y turgencia de las células epiteliales durante la postmuda temprana; características similares presenta en este estadio la epidermis de *Penaeus esculentus* (SMITH & DALL, 1985). En la postmuda avanzada se completa la mineralización de la exocutícula y continúa la síntesis de la endocutícula, iniciándose el crecimiento de los tejidos, que pierden agua en proporción directa con la ganancia en masa seca (STEVENSON, 1985). En *P. argentinus* las células epiteliales presentan mayor diferenciación que en el estadio anterior, manteniéndose cilíndricas y altas en contraposición a lo observado en algunas especies de decápodos como *Gecarcinus lateralis* (SKINNER, 1985) y *P. esculentus* (SMITH & DALL, 1985).

La intermuda es el período durante el cual se completa la síntesis del exoesqueleto y el crecimiento de los tejidos (PASSANO, 1960). SKINNER (1985) hace referencia a una reducción de la altura celular del epitelio en *Gecarcinus lateralis*. Esta reducción también se observa en *P. argentinus*, junto a un gran desarrollo de epiteliofibrillas densamente empaquetadas que recorren las células en forma axial. La presencia de tonofibrillas anclando el exoesqueleto a las fibras musculares ha sido mencionada para otras especies como *Astacus fluviatilis* y *Homarus vulgaris* L. (VITZOU, 1881) y *Euphausia superba* (BUCHHOLZ & BUCHHOLZ, 1989).

Durante la premuda temprana se produce la síntesis y liberación de la hormona de la muda; es un período de activación epidérmica sin cambios histológicos muy marcados (SKINNER, 1962). Coincidiendo con esa descripción, el epitelio de *P. argentinus* se mantiene cúbico y su aspecto denota menos actividad secretora que en la intermuda. Se observó un incremento de la altura celular desde D_0 a D_2, lo cual coincide con lo mencionado por SKINNER (1985), STEVENSON (1985) y SMITH & DALL (1985) para varias especies de decápodos. La premuda avanzada (D_2) es un período de plena actividad secretora y de reabsorción del viejo exoesqueleto (PASSANO, 1960). En este estadio el epitelio de *P. argentinus* alcanza la mayor altura de la premuda y presenta por zonas células en estado de

citólisis.

Con referencia a la cutícula, el análisis del material permitió visualizar las tres capas más externas; la capa membranosa no pudo observarse, probablemente por dificultades técnicas. Luego de la muda (estadio A) la cutícula está formada por tres capas, como en *E. superba* (BUCHHOLZ & BUCHHOLZ, 1989). Otros autores como SMITH & DALL (1985) y SKINNER (1985), sitúan la iniciación de la secreción de la endocutícula más tarde, en el estadio A_2 y B respectivamente. En el estadio siguiente (B) se produce un incremento en el espesor de la cutícula al igual que en *E. superba* (BUCHHOLZ & BUCHHOLZ, 1989) y continúa la deposición de las capas cuticulares alcanzando su máximo desarrollo en la intermuda.

Al iniciarse la premuda se produce una notable disminución en el espesor total de la cutícula, manteniéndose relativamente constante entre los estadios D_1' y D_1''; posteriormente se produce una reducción casi lineal desde D_1'' a D_2. Estas observaciones no coinciden con lo descripto en los trabajos citados anteriormente. En el estadio D_1''' debajo de la vieja cutícula (formada por 3 capas) pudo observarse una estructura plegada de dos capas (epi y exocutícula) que corresponde a la nueva cutícula. Se menciona la presencia de estas capas preexuviales en este estadio para *E. superba* (BUCHHOLZ & BUCHHOLZ, 1989). En la premuda avanzada para *P. argentinus* la nueva cutícula alcanza mayor desarrollo que en D_1''', en contraposición a las determinaciones de SKINNER (1985), STEVENSON (1985) y SMITH & DALL (1985), quienes coinciden en que el inicio de la secreción de las capas preexuviales caracterizan al estadio D_2.

El tejido conectivo en *P. argentinus* es poco conspicuo en todos los estadios. Durante la premuda avanzada y en la postmuda el conectivo subepitelial muestra una marcada edematización; en los demás estadios el edema se restringe a las zonas periintestinal e interfascicular muscular. En la intermuda alcanza su mayor desarrollo organizado en dos estratos bien definidos, uno laminar y otro laxo. Cabe destacar la escasa bibliografía disponible referente al desarrollo y modificaciones de este tejido durante el ciclo de muda.

Las transformaciones observadas permiten concluir que los cambios del tegumento de *P. argentinus* forman parte de todo ciclo vital de las poblaciones celulares, que se manifiestan con etapas de proliferación, síntesis, acumulación y diferenciación, culminando generalmente en procesos de envejecimiento y citólisis. Cabe destacar que las características citológicas y las variaciones de la altura celular siguen un patrón generalizable a todo el contorno del somito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELL, T.A. & LIGHTNER, D.V. 1988. **A handbook of normal Penaeid Shrimp Histology**. Baton Rouge, World Aquaculture Society, 114p.

BUCHHOLZ, C. & BUCHHOLZ, F. 1989. Ultrastructure of the integument of a pelagic Crustacean: moult cycle related studies on the Antartic krill, *Euphausia superba*. **Mar. Biol.**, Berlin, **101**: 355-1000.

CANTACUZÈNE, J. & DAMBOVICEANU, A. 1932. Modifications cytologiques qui se produisent dans le tégument de l' *Astacus fluviatilis* au moment de la mue. **C. r. Séanc. Soc. Biol.**, Paris, **109**: 998-1000.

DENNELL, R. 1960. Integument and Exoeskeleton. **In:** WATERMAN, T. ed. **Physiology of Crustacea**. New York, Academic v.1, p. 449-472.

DRACH, P. 1944. Etude préliminaire sur le cycle d'intermue et son conditionnement hormonal chez

Leander serratus (Pennant). **Biol. Bull. mar. biol. Lab.**, Woods Hole, **78**: 40-60.
DRACH, P. & TCHERNIGOVTZEFF, C. 1967. Sur la méthode de détermination des stades d'intermaue et son application générale aux Crustacés. **Vie Milieu**, Sér. A., Paris, **18**: 595- 610.
FELGENHAUER, B.E. 1992. External Anatomy and Integumentary Structures. **In:** HARRISON F.W. & HUMES A.G., eds. **Microscopic Anatomy of Invertebrates**. New York, Wiley-Liss. v. 10, p. 7-43.
JEFFERIES, D. J. 1964. The moulting behaviour of *Palaemonetes varians* (Leach) (Decapoda, Palaemonidae). **Hydrobiol.**, Le Hague, **24**: 457-488.
PASSANO, L. M. 1960. Molting and its control. **In:** WATERMAN, T. ed. **Physiology of Crustacea**. New York, Academic. v. 1, p. 473-536.
PEEBLES, J.B. 1977. A rapid technique for molt staging in live *Macrobrachium rosenbergii*. **Aquaculture**, Amsterdan, **12** (2): 173-180.
SHYAMA, S.K. 1987. Studies on moulting and reproduction in the prawn *Macrobrachium idella* (Heller). **Mahasagar**, Goa, **20**(1): 15-21.
SKINNER, D.M. 1962. The structure and metabolism of a crustacean integumentary tissue during a molt cycle. **Biol. Bull. mar. biol. Lab.**, Woods Hole, **123**: 635-647.
__. 1985. Molting and regeneration. **In:** BLISS, D., ed. **The Biology of Crustacea**. New York, Academic v. 9, p. 43-146.
SMITH, D. M. & DALL, W. 1985. Moult staging the tiger prawn *Penaeus esculentus*. **In:** ROTHLISBERG, P.,ed. **Second Austral. Nat. Prawn Seminar.** Cleveland, NPS2 p. 85-93.
SOKAL, R. & ROHLF, J. 1979. **Biometría**. Madrid, H. Blume, 832p.
STEVENSON, J.R. 1985. Dynamics of the integument. **In:** BLISS, D., ed. **The Biology of Crustacea.** New York, Academic. v. 9, p. 2-42.
TRAVIS, D.F. 1955. The moulting cycle of the spiny lobster, *Panulirus argus* Latreille. II.Pre-ecdysial histological and histochemical changes in the hepatopancreas and integumental tissues. **Biol. Bull. mar. biol. Lab.**, Woods Hole, **108**: 88-112.
VITZOU, A.N. 1881. Recherches sur la structure et la formation des téguments chez les Crustacés Décapodes. **Archs. Zool. exp. gén.**, Paris, **10**: 451-576.

Recebido em 26.04.1996; aceito em 04.11.1996.

UNA NUEVA ESPECIE DE *COLPOCEPHALUM* (PHTHIRAPTERA, MENOPONIDAE) PARÁSITA DE *CROTOPHAGA MAJOR* Y *C. SULCIROSTRIS* (CUCULIFORMES, CROTOPHAGIDAE)

Armando C. Cicchino[1]
Alberto H. Abrahamovich[1]

ABSTRACT

A NEW SPECIES OF *COLPOCEPHALUM* (PHTHIRAPTERA, MENOPONIDAE) PARASITIC ON *CROTOPHAGA MAJOR* AND *C. SULCIROSTRIS* (CUCULIFORMES, CROTOPHAGIDAE). The new species *Colpocephalum crotophagicola* is described from specimens collected off *Crotophaga major* Gmelin and *C. sulcirostris* Swainson from Argentina, Paraguay and Costa Rica. It differs from other three species parasitic on the Old World Cuculiformes by the lack of anterior tergal setae, numbers of tergal and sternal setae, body measurements and details of the male genitalia.

KEYWORDS. Phthiraptera, Menoponidae, *Colpocephalum*, Cuculiformes, *Crotophaga*.

INTRODUCCIÓN

Las características de las especies de *Colpocephalum* Nitzsch, parásitas de Cuculiformes, están en los aportes efectuados por TENDEIRO (1958), quien describe *Colpocephalum ignotum*, parásita de *Centropus superciliosus burchelli* Swainson. PRICE (1968) describe dos nuevas, *Colpocephalum phasianini* sobre *Centropus phasianini* (Latham) y *Colpocephalum sinensis* sobre *Centropus sinensis* (Stephens). Estas especies han sido colectadas de hospedadores del viejo mundo, hoy incluidos en la familia Centropodidae (SIBLEY **et al.** 1988).

Especímenes referibles a este género, obtenidos en Cuculiformes neotropicales, familia Crotophagidae, permitió efectuar un estudio comparativo

1. Departamento Científico de Entomología, Museo de La Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900,La Plata, Buenos Aires, Argentina. (Investigadores del CONICET).

con las especies anteriormente citadas y describir una nueva especie.

MATERIAL Y MÉTODOS

El material, colectado sobre hospedadores Cuculiformes de la Argentina, Paraguay y de Costa Rica, fue montado en preparaciones microscópicas convencionales, las que están depositadas en el Museo de Ciencias Naturales de La Plata, Argentina (MLPA) y Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires, Argentina (MACN).

Las siglas utilizadas para las medidas corporales son las siguientes: HL, largo máximo de la cabeza; HW, ancho máximo de la cabeza; PW, ancho máximo del protórax; MW, ancho máximo del metatórax; TL, largo total del cuerpo. Todas ellas están expresadas en milímetros, y constan del rango y, entre paréntesis, del promedio y desvío standard. Para la nomenclatura de las setas cefálicas se siguió a CLAY (1969).

Colpocephalum crotophagicola sp. n.

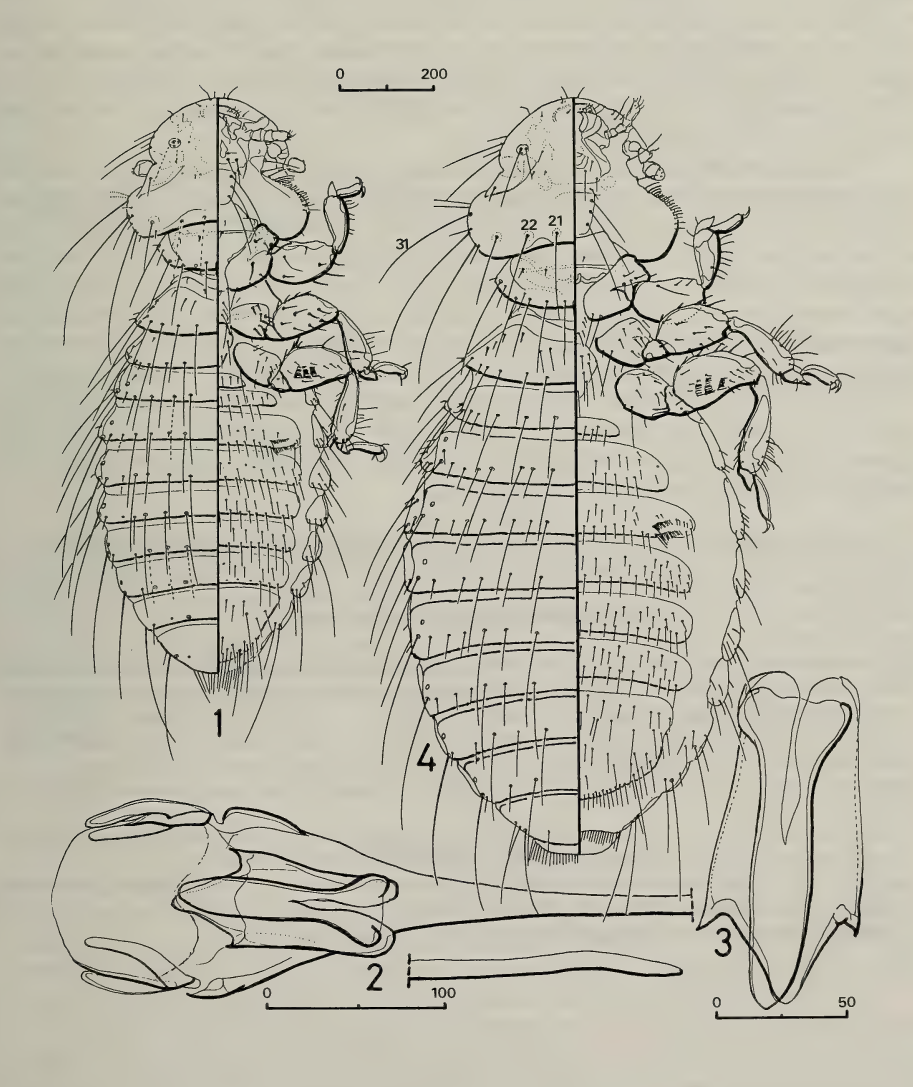
(Figs. 1-4)

Macho (fig.1): cabeza con la seta occipital externa (22) tan larga como la interna (21); seta 31 más de dos veces el largo de las setas temporales anteriores; 3-4 setas anteriores a la hilera subocular; placa gular con 3+3 setas. Pronoto con 16 setas marginales, de las que la tercera es corta. Metanoto con 12 setas posteriores y 3+3 setas anteriores. Mesosterno con 9 setas y metasterno con 10. Fémur III con 3 setas posteriores. Quetotaxia tergal del abdomen: I-II 12, III 15, IV 14, V-VI 12, VII-VIII 8. Quetotaxia esternal: I 6, II 23, III 24, IV 45, V-VI 31, VII 25. Genitales externos (figs. 2,3): ápice del pene redondeado, digitiforme, esclerito genital con proyecciones laterales indistintas y proyección medial muy larga, de lados convergentes y ápice redondeado, algo desdibujado. Dimensiones : HL, 0,248; HW, 0,361; PW, 0,235; MW, 0,326; TL, 1,174.

Hembra (fig.4): caracteres cefálicos y torácicos similares al macho, exceptuando metanoto con 12-13 setas posteriores, mesosterno con 8 setas y metasterno con 12-14. Quetotaxia tergal del abdomen: I 16-18 (17,33 ± 0,8), II 17-19 (18,17 ± 0,8), III 14-16 (14,83 ± 0,8), IV 13-16 (14,5 ± 1,2), V 13-15 (14,17 ± 0,8), VI 13-15 (13,83 ± 1), VII 12-13 (12,33 ± 0,5), VIII 8-9 (8,17 ± 0,4). Quetotaxia esternal: I 5-11 (8 ± 2), II 22-30 (27,17 ± 2,8), III 25-33 (27,83 ± 3), IV 44-54 (49 ± 4,2), V 34-49 (40,5 ± 4,93), VI 35-44 (38,67 ± 3,3), VII 23-32 (27,17 ± 3,7). Número de setas del margen vulvar: 18-25 (21 ± 2,6). Corona anal: dorsal 30-36 (33,33 ± 2,3), ventral 29-38 (34,67 ± 3,8). Dimensiones corporales: HL, 0,278-0,304 (0,299 ± 0,013); HW, 0,376-0,422 (0,397 ± 0,016); PW, 0,261-0,335 (0,287 ± 0,025); MW, 0,380-0,443 (0,410 ± 0,022); TL, 1,239-1,528 (1,387 ± 0,090).

Hospedadores: *Crotophaga major* Gmelin y *C. sulcirostris* Swainson.

Material tipo. ARGENTINA. **Chaco**, Río de Oro, holotipo ♂, 2 ♀ paratipos 22.X.1962, Cicchino col. (MLPA 2331); Paratipos: **Misiones**, Itacarubí, 1 ♀, 12.XI.1940, (MLPA); Urugua-í, 2 ♀, 9.X.1949, Patridge col. (MACN); Santa Ana, 1 ♀, 19.XII.1917, (MLPA); **Santa Fé**, Sancti Spiritu, 1 ♀, 20.IV.1928, MLPA); PARAGUAY, **Puerto Casado**, 1 ♀, 23.X.1944, (MLPA); todos ellos sobre *Crotophaga major*; COSTA RICA, **San José de Costa Rica**, 1 ♀, II.1916, (MLPA), en *C. sulcirostris*.



Figs. 1-4. *Colpocephalum crotophagicola* sp. n.: 1, macho, dorsal y ventral; 2, genitales externos masculinos; 3, pene y esclerito genital; 4, hembra, dorsal y ventral. Escalas en micrómetros.

Discusión. *Colpocephalum crotophagicola* se diferencia de las tres restantes especies del género, por: pronoto con 16 setas marginales, tercera seta pronotal marginal corta, metanoto con 12-13 setas posteriores y 3+3 anteriores, seta occipital externa (22) tan larga como la interna (21), seta 31 más del doble del largo de las setas temporales anteriores, hilera subocular con 3-4 setas antes de su comienzo, fémur III con 3 setas posteriores, ausencia de setas tergales anteriores, genitales masculinos con el ápice del pene digitiforme, no sagitado y proyección medial del esclerito genital muy alargada.

Relativamente a los hospedadores Cuculiformes, las especies de *Colpocephalum* parasitan a representantes de Centropodidae en el viejo mundo (TENDEIRO 1960, PRICE 1968) y Crotophagidae, Crotophagini en América. En ambas familias, se ubican, alimentan y desplazan básicamente en la mitad inferior del raquis de las plumas, fracción espacial no ocupada por otros Phthiraptera en estos hospedadores. En estas aves, la porción vexilar constituye el territorio de alimentación y postura de especies del género *Rallicola* Johnston & Harrison (Centropodidae) (TENDEIRO, 1960) y *Vernoniella* Guimarães (Crotophagidae) (ABRAHAMOVICH & CICCHINO, 1987), y el área umbilical del cálamo y adyacente del raquis es el sitio de postura de especies que se comportan como cursoras tegumentarias de los géneros *Cuculiphilus* Uchida (Centropodidae) y *Osborniella* Thompson (Crotophagidae).

Agradecimientos. Al Dr. Axel O. Bachmann (MACN), por la lectura crítica del manuscrito.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAHAMOVICH, A.H. & CICCHINO, A.C. 1987. Identificación de los huevos de las especies del género *Vernoniella* Guimarães 1942 (Mallophaga, Philopteridae) sobre la base de la morfología coriónica. **Revta Asoc. Cienc. Nat. Litoral**, Santo Tomé, **18** (1): 3-11.

CLAY, T. 1969. A key to the genera of Menoponidae (Amblycera: Mallophaga: Insecta). **Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Ent.)**, London, **24**(1): 1-26.

PRICE, R.D. 1968. The *Colpocephalum* of the Cuculiformes. **Ann. ent. Soc. Am.**, Lancaster, **61**(4): 816-819.

SIBLEY, C.G.; AHLQUIST, J.E. & MONROE, B.L., Jr. 1988. Classification of the living birds of the world based on DNA-DNA hybridization studies. **Auk**, Lancaster, **105** (3): 409-423.

TENDEIRO, J. 1958. Études sur les Mallophages. Sur une petite collection de mallophages prélevée au Mozambique. **García de Orta**, Lisboa, **6** (2): 223-240.

___.1960. Études sur les mallophages. **García de Orta**, Lisboa, **8** (3): 553-558.

Recebido em 25.03.1996; aceito em 14.11.1996.

TARDÍGRADOS DE URUGUAY, CON DESCRIPCIÓN DE DOS NUEVAS ESPECIES (ECHINISCIDAE, MACROBIOTIDAE)

María Cristina Claps[1]
Gustavo Carlos Rossi[2]

ABSTRACT

TARDIGRADES FROM URUGUAY, WITH DESCRIPTION OF TWO NEW SPECIES (ECHINISCIDAE, MACROBIOTIDAE). Twenty eight tardigrade species were collected in moss, lichens and aquatic macrophytes from several localities of Uruguay. *Echiniscus (E.) charrua* sp. n. and *Macrobiotus rioplatensis* sp. n. are described. *Echiniscus charrua* belongs to *arctomys* group and is characterized by the length of its cirrus A and the plate design. *Macrobiotus rioplatensis* belongs to *harmsworthii* group and is distinguished of other species by its egg characteristics. *Doryphoribius citrinus* (Maucci), *D. doryphorus* (Binda & Pilato) and *Isohypsibius pappi* (Iharos) were recorded for the first time in the Neotropical region.

KEYWORDS. Tardigrades, new species, first records, Uruguay.

INTRODUCCIÓN

En Sudamérica, el estudio de tardígrados ha tenido escaso desarrollo. En los últimos 10 años, pueden mencionarse trabajos realizados en Venezuela (Semeria, 1993), en la Argentina (Claps & Rossi, 1988; Maucci, 1988; Binda & Pilato, 1990; Rossi & Claps, 1989, 1992), y en Chile (Binda & Pilato, 1990).

Este trabajo constituye el primer relevamiento de tardígrados de la República Oriental del Uruguay. Dos especies nuevas son descriptas: *Echiniscus (Echiniscus) charrua* y *Macrobiotus rioplatensis*. Se registran por primera vez para la región Neotropical a *Doryphoribius citrinus*, *D. doryphorus* e *Isohypsibius pappi*.

---

1. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Universidad Nacional de La Plata. Paseo del Bosque s/n. 1900 La Plata, Argentina.
2. Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE). Calle 2 n° 584. 1900 La Plata, Argentina.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se analizaron 89 muestras que incluyen musgos y líquenes sobre rocas, árboles, en suelo o postes, y plantas acuáticas provenientes de las siguientes localidades de Uruguay: Colonia (8 muestras positivas obtenidas en VII/81, XI/85, III/93), Riachuelo (22 en IV/79/83/85/93), Río San Juan (12 en V/86), Salto (3 en I/92, VIII/92), Bella Unión (2 en VI/86, XII/86), Cañada Cousillas (3 en III/85), Termas del Arapey (3 en III/85, V/85), alrededores del Arroyo Palomas (12 en IX/84, II/85, V/85, IX/85, X/85, XII/85, I/92, VIII/92), Arroyo San Antonio Chico (4 en I/92) y Quebrada de los Cuervos (una en IX/90). Para la extracción y montaje del material se utilizó la metodología estándar para el grupo (RAMAZZOTTI & MAUCCI, 1983). El material estudiado se halla depositado en el Departamento Científico de Entomología del Museo de La Plata (MLP), Argentina.

Las medidas se expresan en micras. La relación porcentual (pt) se establece entre la longitud de alguna estructura del tubo bucal y la longitud de dicho tubo medida desde el margen anterior de las vainas de los estiletes hasta la base de las apófisis de la faringe (PILATO, 1981). El tratamiento sistemático se realizó de acuerdo a los esquemas propuestos por RAMAZZOTTI & MAUCCI (1983), DASTYCH (1984), BINDA & PILATO (1986), KRISTENSEN (1987), PILATO (1987).

RESULTADOS

Se hallaron 28 especies correspondientes a diez géneros incluídos en cuatro familias: Echinischidae, *Echiniscus* (1), Hypsibiidae, *Diphascon* (1), *Doryphoribius* (3), *Hypsibius* (2), *Isohypsibius* (2), *Pseudobiotus* (1), *Ramazzottius* (1), Macrobiotidae, *Minibiotus* (2), *Macrobiotus* (14) y Milnesiidae, *Milnesium* (1). Se registraron ejemplares o huevos en el 80% de las muestras. Las localidades que presentaron mayor número de especies son el arroyo Palomas y Riachuelo (tab. I). La mayoría de las especies son cosmopolitas o de amplia distribución mundial: *Diphascon scoticum*, *Macrobiotus areolatus*, *M. echinogenitus*, *M. furcatus*, *M. hufelandi*, *M. richtersi*, *Milnesium tardigradum*, *Minibiotus intermedius*, *Pseudobiotus augusti*.

Rammazzottius baumanni ha sido registrada en Chile, Argentina, México, EEUU y Canadá mientras que *Macrobiotus polyopus* fue citada con anterioridad en Sumatra y Brasil. Cinco especies presentan distribución Neotropical: *Macrobiotus psephus* (Venezuela y Brasil), *M. acontistus* (Brasil y Argentina), *M. marcusi* (Brasil), *M. rioplatensis* sp. n. y *Echiniscus (E.) charrua* (Uruguay).

En las cercanías de cuerpos de agua se hallaron especies higrófilas: *Hypsibius dujardini, Isohypsibius tetradactyloides, Minibiotus intermedius* y *Doryporibius zappalai*. Entre las 3 especies registradas por primera vez en la región Neotropical *D. citrinus* presenta una amplia distribución mientras que *D. doryphorus* fue hallada sólo en Italia e *Isohypsibius pappi* en varias localidades de Hungría e Italia. Dos especies de los géneros *Macrobiotus* y *Minibiotus* no pudieron ser determinadas por no registrarse huevos en las muestras.

Echiniscus (Echiniscus) charrua sp. n.

(Figs. 1-4)

Diagnosis. Perteneciente al grupo *arctomys*. Coloración amarillenta, sin manchas oculares. Patrón de las placas: polígonos, pequeños poros y fino punteado en fajas en las placas pares I y II y mediana 2, placa mediana 1 ornamentada. La escultura de las placas es semejante al que presenta *E. (E.) bisculptus* Maucci, 1983

Tabla I. Presencia de las especies de tardígrados en localidades del Uruguay (1, Colonia; 2, Riachuelo; 3, Salto; 4, Canãda Cousillas; 5, Termas de Arapey; 6, Arroyo Palomas; 7, Arroyo San Juan; 8, Bella Unión; 9, Quebrada de los Cuervos; 10, Arroyo San Antônio Chico).

	Localidades									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ECHINISCHIDAE										
Echiniscus charrua sp. n.	*	*	*	*		*	*		*	
HYPSIBIIDAE										
Diphascon scoticum Murray								*	*	
Doryphoribius citrinus (Maucci)						*	*			
D. doryphorus (Binda & Pilato)						*				
D. zappalai Pilato		*								
Hypsibius dujardini (Doyère)						*	*			
H. microps Thulin							*			
Isohypsibius pappi (Iharos)						*				
I. tetradactyloides (Richters)	*					*				
Pseudobiotus augusti (Murray)			*							
Ramazzottius baumanni (Ramazzotti)		*		*	*	*				
MACROBIOTIDAE										
Macrobiotus acontistus Barros				*			*			
M. areolatus Murray		*		*	*	*	*	*		
M. echinogenitus Richters								*		
M. furcatus Ehrenberg		*								
M. harmsworthi Murray		*				*	*	*		*
M. h. coronatus Barros		*					*			
M. hufelandi Schultze	*	*				*				*
M. marcusi Barros								*	*	
M. orcadensis Murray		*				*				
M. polyopus Marcus				*	*					
M. psephus du Bois Reymond						*				
M. richtersi Murray						*		*		*
M. rioplatensis sp. n.		*								
Macrobiotus sp.					*	*				*
Minibiotus intermedius (Plate)	*	*	*	*	*	*				*
Minibiotus sp.	*	*				*				
MILNESIIDAE										
Milnesium tardigradum Doyère	*	*	*	*	*	*	*			*

distinguiéndose por el tamaño corporal y la longitud del cirro A. Se diferencia de *E. (E.) insuetus* Mihelcic, 1967 por tener escultura en la placa mediana 1 y el cirro A más corto.

Descripción. Holotipo con una longitud de 205 (X 204 (122-281), n= 55). Coloración amarillenta y sin manchas oculares. Escultura constituida por pequeños poros o fosas junto con formas poligonales más esparcidas y de mayor tamaño en todas las placas (foco alto) y punteado más denso y evidente en la parte anterior (foco bajo), formando una faja en las placas pares I, II y mediana 2. Esta última, en algunos ejemplares, dividida al igual que la mediana 3. Cirro A con aspecto filamentoso y sobrepasando apenas la parte frontal. Longitud en el holotipo 42 (X

40 (26-59), n= 51). Cirro bucal interno 60% menor que el externo (fig. 1).

Uñas en todas las patas lisas y de igual tamaño (long: 17) (fig. 2). Primer par de patas con una espina lateral (fig. 3). En el cuarto par una papila y collar dentado con 5 a 12 dientes (la mayoría de los ejemplares con 7 dientes de igual tamaño) (fig. 4).

Se halló un juvenil con una longitud de 92 y un cirro A de 26 y una muda con un huevo embrionado de forma oval (20x26).

Habitat. Se hallaron 351 ejemplares en líquenes en Termas de Arapey, Riachuelo, Colonia, Río San Juan, Salto, C. Cousillas y Arroyo Palomas, y 85 ejemplares en musgos en Termas de Arapey, Arroyo Palomas y Riachuelo.

Material-tipo. Holotipo MLP/ROU 36-3, Termas de Arapey, Departamento de Salto, Uruguay. Liquen folioso en árbol. Paratipos MLP/ROU 36-1,4,5.

Etimología. Nominada en recuerdo al pueblo nativo de ese territorio.

Macrobiotus rioplatensis sp. n.

(Figs. 5-9)

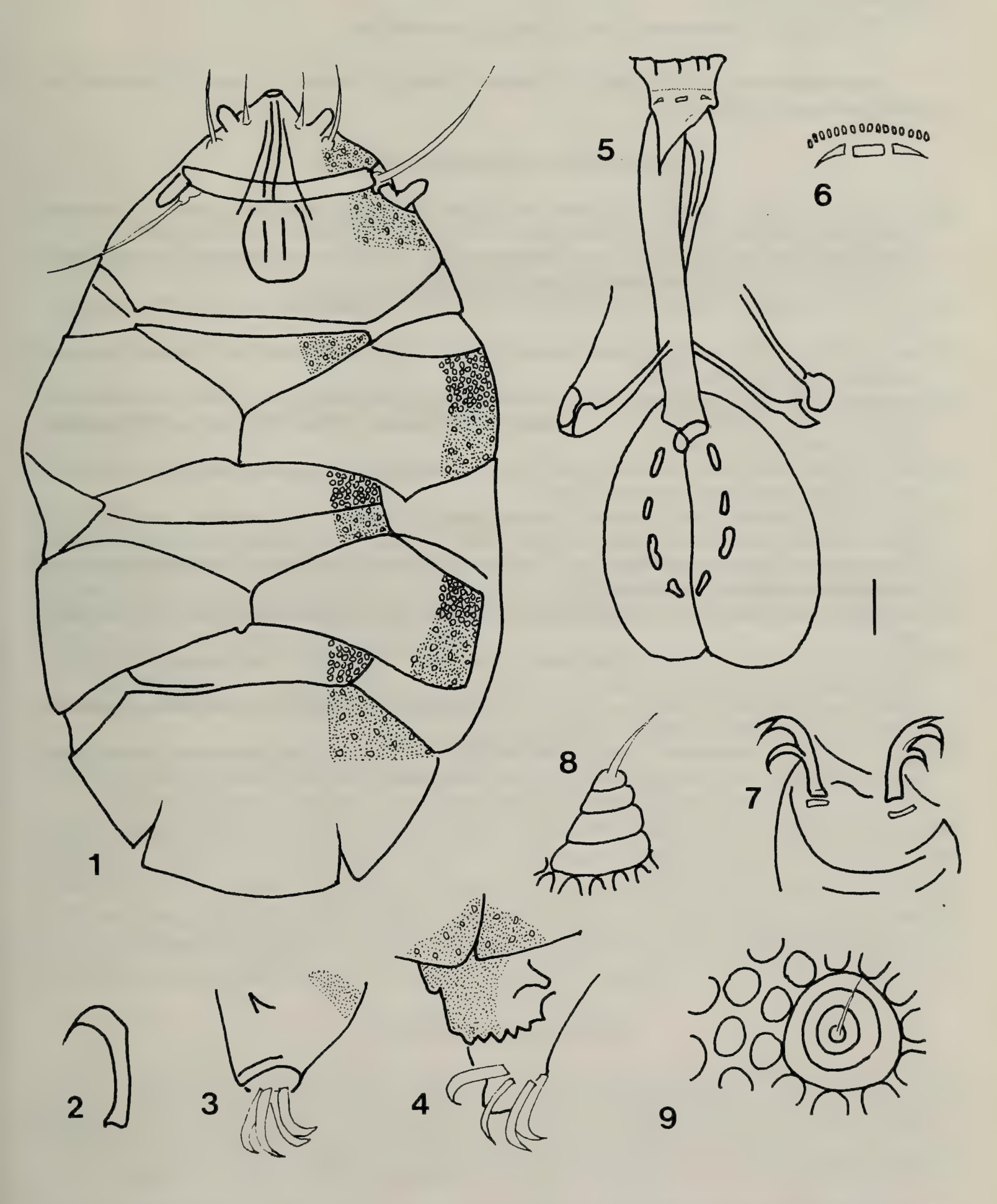
Diagnosis. Perteneciente al grupo *harmsworsthi*, huevo con procesos cónicos en forma de anillos superpuestos con el extremo terminado en forma de aguja y corion ornamentado. *M. rioplatensis* se diferencia de *M. harmsworthi* Murray, 1907 por el diámetro del tubo bucal, el tamaño corporal y las características del huevo. El tamaño del huevo, así como la escultura del corion y la forma de los procesos lo distinguen de *M. nuragicus* Pilato & Sperlinga, 1975. Se diferencia de *M. orcadensis* Murray, 1907 y de *M. hieronimi* Pilato & Claxton, 1988 por las medidas corporales, las apreciables diferencias en el corion y la forma de los procesos del huevo.

Descripción. Holotipo con longitud de 325 (X 293 (227-372), n= 20). Cutícula lisa; ojos anteriores. Tubo bucal con longitud de 38 y diámetro de 6 (pt= 15,88). Inserción del soporte de los estiletes a 68-77%. Boca, circundada por diez lamelas, con una fina banda de pequeños dientes en posición anterior y posterior a ésta, una segunda hilera de dientes de mayor tamaño y forma ovoidal (fig. 6). En su parte posterior, tres crestas dorsales y tres ventrales. Refuerzo del tubo bucal alcanza las 3/4 partes de la longitud del tubo. Bulbo faríngeo, levemente oval (30 x 26), con conspicuas apófisis, tres macroplacoides y microplacoide (3,4 (pt= 8.8)), formando una línea apenas arqueada. Primer macroplacoide (4,6 (pt= 12)) cercano a las apófisis, el segundo, cercano al anterior (3,8 (pt= 9,9)) y el tercero con constricción caudal hacia el eje longitudinal (4,61 (pt= 12)) (fig. 5).

Uñas tipo *hufelandi* con notoria punta accesoria, y pequeña lúnula lisa en la base. Uñas externa (10,7) e interna (7,7) de tamaño similar en los cuatro pares de patas (fig. 7).

Huevo libre, con pequeños procesos cónicos, generalmente terminados en agujas (fig. 8). El diámetro con los procesos entre 68 y 79. Ornamentaciones con 4,6 de altura y ancho en la base, entre 17 y 19 ornamentaciones en sección óptica. Corion con diseño reticular (fig. 9).

Material tipo. Holotipo MLP/ROU 30-9, Riachuelo, 223 km al O de Montevideo, Uruguay. Liquen en árbol a orillas del Río de la Plata. Paratipos



Figs. 1-9. *Echiniscus (E.) charrua* sp. n.: 1, vista dorsal con patrón de las placas; 2, uña; 3, detalle del primer par de patas; 4, detalle del cuarto par de pata. *Macrobiotus rioplatensis* sp. n.: 5, aparato bucal; 6, detalle de los dientes; 7, detalle de las patas; 8, ornamentación del huevo; 9, detalle del corion del huevo. Escalas: 14 μ (figs. 1, 3, 4); 7,5 μ (figs. 2, 5, 7); 2,5 μ (figs. 6, 8, 9).

MLP/ROU 30 1-13.
Etimología. Nominada por el lugar de colecta.

Agradecimientos. A los Doctores E. Balseiro, J. García, C. Ituarte, C. Lange, R. Ronderos y A. Bentos por el material colectado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BINDA, M.G. & PILATO, G. 1986. *Ramazzottius*, nuovo genere de Eutardigrado (Hypsibiidae). **Animalia**, Catania, **13**:159-166.

__. 1990. Tardigradi de Terra del Fuoco e Magallanes. I. *Milnesium brachyungue*, nuova specie di Tardigrado Milnesiidae. **Animalia**, Catania, **17**: 105-110.

CLAPS, M.C. & ROSSI, G.C. 1988. Tardígrados de Argentina. VI. **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (67): 3-11.

DASTYCH, I. 1984. The Tardigrada from Antartic with descriptions of several new species. **Acta zool. Craccov.**, Cracovia, **27**: 377-436.

KRISTENSEN, R.M. 1987. Generic revision of the Echiniscidae (Heterotardigrada), with a discussion of the origin of the family. **In:** BERTOLANI, R. ed. **Biology of Tardigrades. Selected Symposia and Monographs.** Modena, Mucchi, p. 261-335.

MAUCCI, W. 1988. Tardigrada from Patagonia (Southern South America) with description of three new species. **Revta chil. Ent.**, Santiago, **16**: 5-13.

PILATO, G. 1981. Analisi di nouvi caratteri nello studio degli Eutardigradi. **Animalia**, Catania, **8**: 51-57.

__. 1987. Revision of the genus *Diphascon* Plate, 1889, with remarks on the subfamily Itaquasconinae (Eutardigrada, Hypsibiidae). **In:** BERTOLANI, R. ed. **Biology of Tardigrades. Selected Symposia and Monographs**, Modena, Mucchi, p. 339-357.

RAMAZZOTTI, G. & MAUCCI, W. 1983. Il Phylum Tardigrada. **Memorie Ist. ital. Idrobiol.**, Pallanza, **41**: 1-1012.

ROSSI, G.C. & CLAPS, M.C. 1989. Tardígrados de Argentina. V. **Revta Soc. ent. argent.**, Buenos Aires, **47**: 133-142.

__. 1992. Tardigrada. **In**: CASTELLANOS, Z. A. de ed. **Fauna de agua dulce de la República Argentina**, La Plata, PROFADU-CONICET. v. 19, p. 1-70.

SEMERIA, Y. 1993. Description d' une espèce nouvelle de tardigrade du Venezuela, *Ramazzottius edmondabouti* n. sp. (Eutardigrada Hypsibiidae). **Bull. mens. Soc. linn. Lyon**, Lyon, **62**: 215-216.

Recebido em 12.01.1996; aceito em 15.11.1996.

DOS NUEVAS ESPECIES DEL GENERO *HOPLOPLEURA* (PHTHIRAPTERA, ANOPLURA, HOPLOPLEURIDAE) PARÁSITAS DE ROEDORES MIOMORFOS

Dolores del Carmen Castro[1]

ABSTRACT

TWO NEW SPECIES OF THE GENUS *HOPLOPLEURA* (PHTHIRAPTERA, ANOPLURA, HOPLOPLEURIDAE) PARASITIC ON MIOMORPH RODENTS. *Hoplopleura riojensis* sp. n. parasiting *Phyllotis darwini ricardulus* Thomas, 1919 and *Hoplopleura serrulata* sp. n. parasiting *Reithrodon physodes* (Olfers, 1818) are described.

KEYWORDS. Anoplura, *Hoplopleura*, new species, Phthiraptera, Hoplopleuridae.

INTRODUCCIÓN

Se dan a conocer dos nuevas especies de Anoplura pertenecientes al género *Hoplopleura* Enderlein, 1904: *H. riojensis* y *H. serrulata*. Dichas especies integran el grupo *aitkeni* conjuntamente con *H. aitkeni* Johnson, 1972, *H. mendozana* Castro, 1984, *H. imparata* Linardi, Teixeira & Botelho, 1984, *H. varia* Castro, 1988 y *H. misionalis* Castro, 1988. Este grupo presenta una distribución que se extiende en el continente sudamericano desde Venezuela hasta el sur de Argentina, siendo su límite más austral la provincia de Neuquén, Argentina.

MATERIAL Y MÉTODOS

Los ejemplares estudiados, obtenidos de sus hospedadores, fueron montados en preparaciones microscópicas convencionales según Castro & Cicchino (1978). Las medidas corporales, tomadas sobre ejemplares aclarados y montados, se representan en milímetros y mediante las siguientes abreviaturas: HL, largo de la cabeza; HW, ancho máximo de la misma; TL, largo total del cuerpo.

Para la quetotaxia cefálica seguimos a Kim & Ludwig (1978) y a Cabrera (1961) para la

1. Facultad de Ciencias Naturales y Museo de la Plata, Paseo del Bosque s/n, 1900 La Plata, Buenos Aires, Argentina. (Investigadora CONICET).

determinación de los hospedadores. El material estudiado se halla depositado en las colecciones del Museo de La Plata (MLP).

Hoplopleura riojensis sp. n.
(Figs. 1-5)

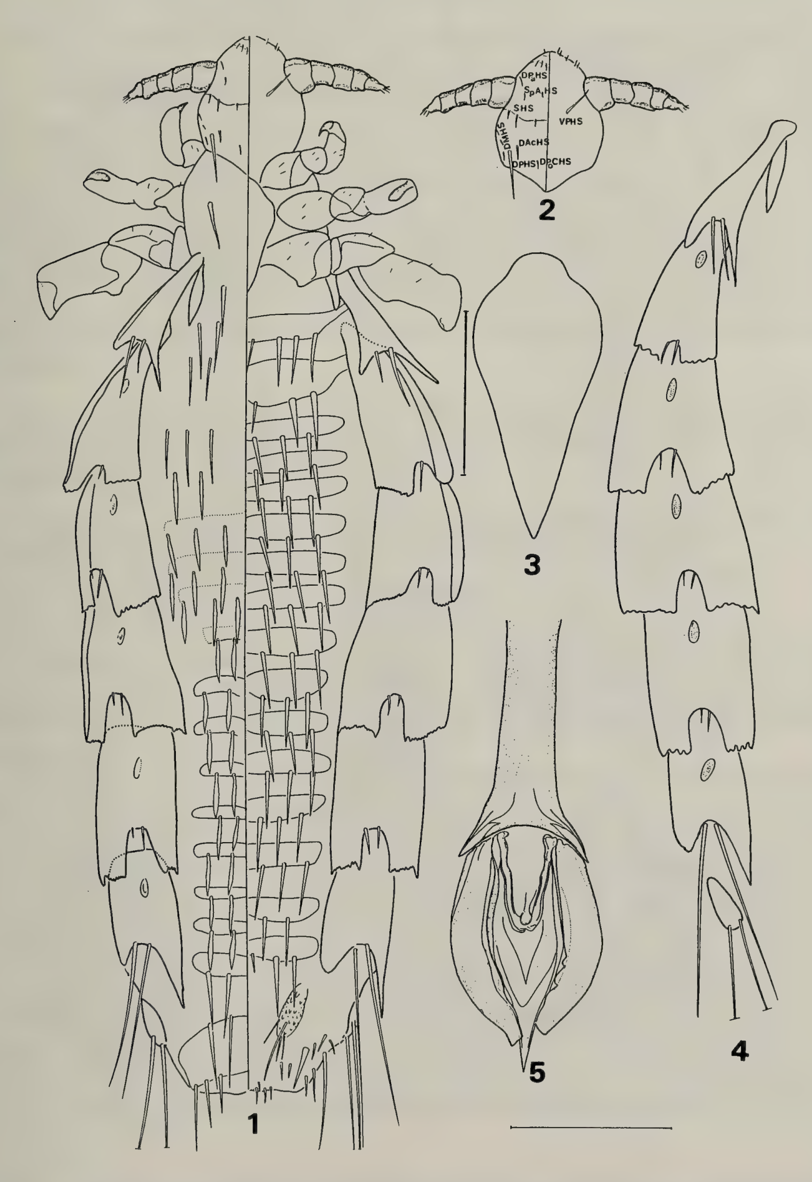
Hembra: (holotipo): (fig.1) TL, 1,32 . Cabeza: (fig. 2) más larga que ancha, HW, 0,13; HL, 0,16, borde anterior redondeado, bordes laterales convexos, ángulos postantenales redondeados. Quetotaxia cefálica (fig.2): dorsal principal (DPHS) larga y robusta; dorsal accesoria (DAcHS), corta; dorsal marginal (DMHS), tres, cortas y delgadas; sutural (SHS), tres, cortas y robustas; dorsal central posterior (DPoCHS) delgada; supraantenal (SpAtHS), una, delgada; dorsal preantenal (DPaHS) delgada; ventral principal (VPHS) larga y robusta. Tórax: más ancho que largo, seta torácica esternal robusta, placa torácica esternal de amplio desarrollo, aguzándose largamente en su extremo caudal (fig. 3). Abdomen: con placas tergales y esternales bien desarrolladas, poco pigmentadas, las tergales comprendidas entre los pleuritos II-V, portando un número reducido de setas (4-6) cada una; setas tergales y esternales gruesas, siendo las tergales de forma lanceolada. Placas paratergales: II, con un lóbulo dorsal largo y aguzado y ventral corto y romo, llevando dos setas largas en la escotadura central; III-VI, con dos lóbulos anchos, subiguales, con una serie de pequeños dentículos en sus márgenes libres y dos setas cortas en su escotadura central; VII, con dos lóbulos desiguales, siendo el dorsal largo y delgado y el ventral corto y redondeado, portando dos macroquetas en su escotadura central; VIII, pequeña y sin lóbulos con dos macroquetas de similares características que las de la placa VII (fig. 4). Genitalia como en la fig. 1.

Macho (alotipo) TL, 1,25; HL, 0,16; HW, 0,13. Características generales similares a la hembra, difiriendo en tamaño. Genitalia (fig.5): placa basal bien desarrollada, angosta; parámeros de amplio desarrollo y terminados en forma roma; pseudopene terminando en punta fina, llevando en su tercio medio dos dientes de amplio desarrollo.

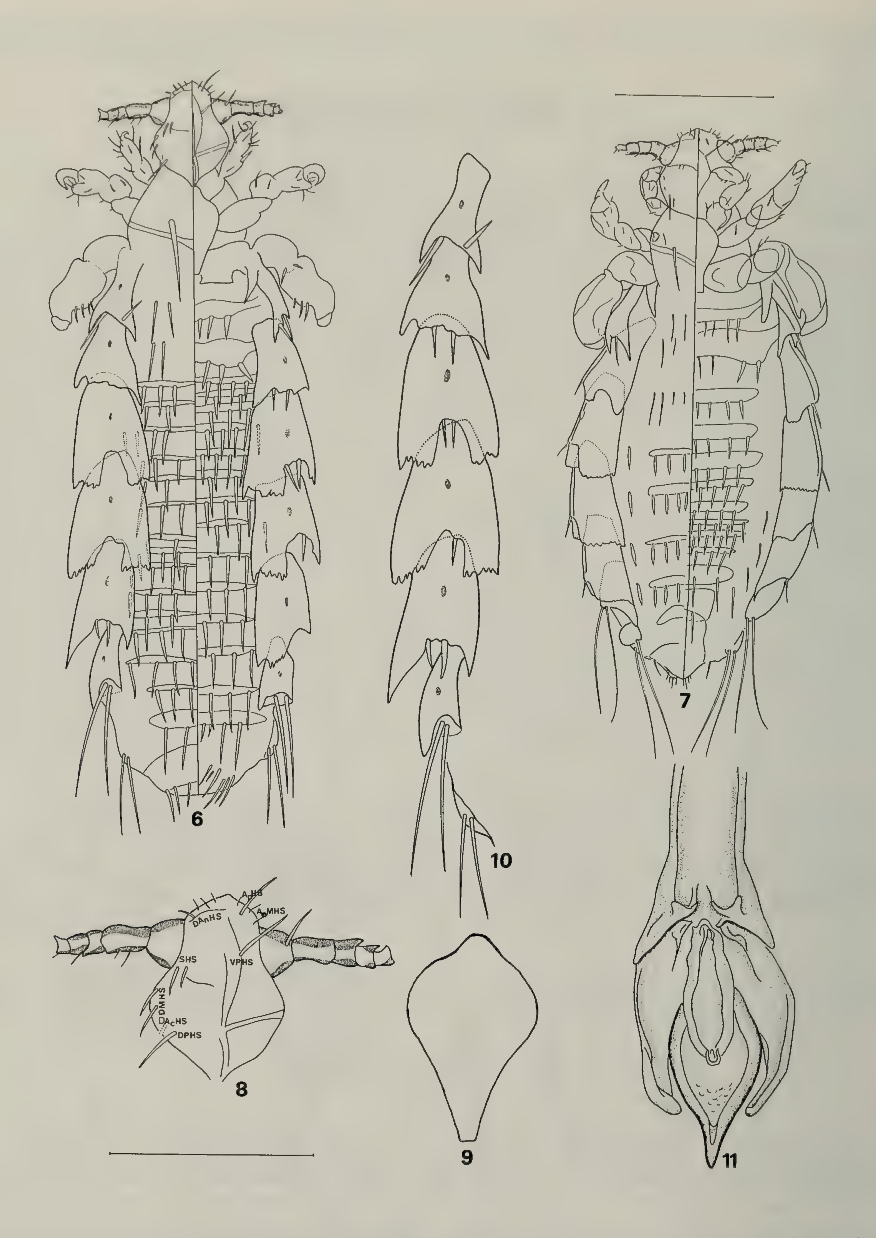
Material tipo: holotipo ♀, alotipo ♂ y 3 ♀ paratipos sobre *Phyllotis darwini ricardulus* Thomas, 1919, Fátima, Provincia de La Rioja, Argentina, X. 1990, Castro col.(MLP).

Hoplopleura serrulata sp. n.
(Figs. 6-11)

Macho (holotipo): (fig. 7) TL, 1,15 . Cabeza: (fig. 8), más larga que ancha, (HW, 0,13 ; HL, 0,15), borde anterior algo aguzado, bordes laterales convexos, ángulos postantenales redondeados. Quetotaxia cefálica: dorsal principal (DPHS), larga; dorsal accesoria (DAcHS) corta; dorsal marginal (DMHS) dos, largas y robustas; suturales (SHS), dos, robustas; dorsal preantenal (DPaHS), presente; dorsal anterior (DAnHS), tres, delgadas; ventral principal (VPHS), muy larga, ventral apical (ApHS), larga y robusta; anterior marginal (AnMHS), tres, delgadas.



Figs. 1-5. *Hoplopleura riojensis* sp. n. 1, hembra vista dorsal y ventral; 2, cabeza de la hembra; 3, placa torácica esternal (hembra); 4, placas paratergales (hembra); 5, genitalia del macho. (DPaHS, seta dorsal preantenal; SpAtHS, seta suprantenal; SHS, setas suturales; DMHS, setas dorsales marginales; DAcHS, seta dorsal accesoria; DPHS, seta dorsal principal; DPoCHS, seta dorsal posterior central; VPHS, seta ventral principal. Escalas: 0,01mm, fig.3; 0,02mm, figs 1, 2, 4 y 5.



Figs. 6-11. *Hoplopleura serrulata* sp. n. 6, hembra vista dorsal y ventral; 7, macho; 8, cabeza (macho); 9, placa torácica esternal (macho); 10, placas paratergales (macho); 11, genitalia del macho. (DAnHS, seta dorsal anterior; SHS, setas suturales; DMHS, setas dorsales marginales; DAcHS, seta dorsal accesoria; DPHS, seta dorsal principal; VPHS, seta ventral principal; AnMHS, seta anterior marginal; ApHS, seta apical. Escala: 0,25mm, figs 6, 8-11, mesma escala.

Tórax: más ancho que largo, seta torácica esternal muy larga y robusta, placa torácica esternal bien desarrollada (fig. 9). Abdomen: con placas tergales y esternales bien desarrolladas, poco pigmentadas las tergales comprendidas entre los pleuritos II-IV, portando entre 6-8 setas cada una, en adición a un par laterales entre el IV-VII pleurito. Placas paratergales : II, con dos lóbulos cortos, aguzados y dos setas de amplio desarrollo en su escotadura central; III de similares características que la placa II, pero más ancha; IV-V, con dos lóbulos anchos, llevando cada uno de ellos en su borde distal una serie de dientes bien pronunciados y dos setas en su escotadura la placa IV, y una, la placa V; VI, con dos lóbulos, siendo el dorsal más pronunciado y aguzado que el ventral, llevando dos setas gruesas; VII con un lóbulo y dos macroquetas; VIII, muy pequeña, sin lóbulos y dos macroquetas (fig. 10). Genitalia (fig. 11): placa basal ancha, parámeros anchos, terminando en forma redondeada, pseudopene de amplio desarrollo, liso en toda su extensión.

Hembra (alotipo): TL, 1,19. (fig. 6), características generales similares al macho, difiriendo en tamaño, número y setación de placas tergales y esternales. (HL, 0,15-1,16; HW, 0,11-0,13; TL, 1,17-1,19).

Material tipo: holotipo ♂, alotipo ♀, 2 ♂ y 5 ♀ paratipos sobre *Reithrodon physodes* (Olfers, 1818), Chumbicha, provincia de Catamarca, Argentina, X.1990, Castro col.(MLP).

DISCUSIÓN

Hoplopleura riojensis y *H. serrullata* integran junto a *H. mendozana; H. varia; H. misionalis* y *H. imparata* un grupo de especies similares a *H. aitkeni*, diferenciándose de esta en las características de las placas paratergales, quetotaxia asociada a ellas y en la genitalia del macho.

Johnson (1972) caracteriza a *H. aitkeni* y *Hoplopleura affinis* (Burmeister, 1839). *H. aitkeni* ha sido mencionada por Johnson (1972) y Castro (1984) parasitando a distintos hospedadores, todos ellos cricétidos de la tribu Akodontini. Castro (1984, 1988) establece que los parásitos del orden Phthiraptera hallados sobre cricétidos sudamericanos, en particular de la tribu Akodontini, se encuentran relacionados a *H. aitkeni.* Hasta la fecha las especies que integran el grupo *aitkeni* han sido hallados parasitando a los siguientes hospedadores: *Akodon urichi* J.A. Allen de Venezuela; *Akodon caenosus* Thomas; *Akodon nucus* Thomas; *Akodon (Hypsimys) budini* (Thomas); *Akodon cursor* (Winge), *Akodon varius* Thomas, *Graomys griseoflavus* (Waterhouse); *Phyllotis darwini ricardulus* Thomas y *Reithrodon physodes* (Olfers) de Argentina y *Akodon arviculoides* (Wagner), de Brasil, todos ellos Rodentia del suborden Myomorpha, superfamilia Moroidea, familia Cricetidae.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CABRERA, A. 1961. Catálogo de los mamíferos de América del Sur. **Revta Mus. argent. Cienc. nat. Bernardino Rivadavia,** Buenos Aires, **4** (2): 309-732.

CASTRO, D. del C. & CICCHINO A. 1978. Contribución al conocimiento de los malófagos argentinos III. **Revta Soc. ent. argent**, Buenos Aires, **37** (1-4): 77-83.

CASTRO, D. del C. 1984. Contribución al conocimiento de los Anoplura neotropicales II. **Revta Soc. ent. argent.**, Buenos Aires, **43** (1-4): 159-163.

__. 1988. Sobre dos nuevas especies del género *Hoplopleura* Enderlein, 1904 (Phthiraptera- Anoplura) parásitas de roedores (Rodentia- Cricetidae). **Revta ibér. Parasit.**, Granada, **48** (1): 63-70.

JOHNSON, P. T. 1972. Sucking lice of Venezuelan rodents, with remarks on related species (Anoplura). **Brigham Young. Univ. Sci. Bull.,** Biol. Series, **17** (5): 1-62.

KIM, K. C. & LUDWIG, H. W. 1978. The family classification of the Anoplura. **Syst. Entomol., 3**: 249-284.

Recebido em 23.01.1996; aceito em 17.12.1996.

QUEENS OVIPOSITION ACTIVITY, BEEHIVE WEIGHT AND EMERGED WORKERS *APIS MELLIFERA* (HYMENOPTERA, APIDAE)

Maria Santina de Castro Morini[1]
Odair Correa Bueno[1]

ABSTRACT

The annual mean of ovipositions of the africanized queens (*Apis mellifera* L.) (668.95 ± 157.00 eggs/day) does not differ statistically from the italian (*Apis mellifera ligustica* Spin.) ones (635.38 ± 186.61 eggs/day). Also regarding the annual weight, no statistical difference was observed between the beehives which queens were africanized (32.69 ± 1.69 kg) and those which queens were italian (33.68 ± 1.95 kg). The weight of recently emerged africanized workers (90.16 ± 5.48 mg) does not differ from italian ones (92.80 ± 5.11 mg).

KEYWORDS. *Apis mellifera*, *Apis mellifera ligustica*, oviposition, worker weight, beehives weight.

INTRODUCTION

The introduction of african bees *(Apis mellifera scutellata* Ruttner) in Brazil in 1950, with the consequent swarming of some beehives, resulted in crossings with the species of european bees (*A. mellifera ligustica* Spin., *A. mellifera caucasica* Corb. e *A. mellifera mellifera* L.) already present in the country. Such crossings can be classified as one of the most fascinating and non intentional experiments made in Biology (RUTTNER, 1986). KERR **et al.** (1970) made a comparative analysis between african (*A. mellifera scutellata*) and italian (*A. mellifera ligustica*) queens in Brazil and demonstred that the egg production of the african bees was greater throughout the twelve month experiment. These authors estimated an oviposition of 405 eggs per day by the african queens and 249.5 eggs by the hybrid (african X italian), where the oviposition of the italian queens did not differ statistically from the african ones in the same environmental conditions. Individually, africanized workers differ from the italian ones according

1. Departamento de Biologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Caixa Postal 199, CEP 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil.

to their weight (OTIS **et al.**, 1981; OTIS, 1982; WINSTON **et al.**, 1983), worker longevity (WINSTON , 1979; WINSTON **et al.**, 1983), egg stage, larva and pupa duration (HARBO **et al.**, 1981). Such characteristics are important in differentiating italian from the africanized one (WINSTON, 1992). In general, the weight of newly-emerged *A. mellifera* workers is influenced by the amount of food that goes into the beehive or by the size of the population (DIETZ, 1982; EISHCHEN **et al.**, 1982; LEE & WINSTON, 1985). Comparatively, africanized bee workers are smaller than italian ones (OTIS **et al.**, 1981; WINSTON **et al.**, 1983; MALASPINA & PATENATE, 1995).

The purpose of this paper was to ascertain the oviposition pattern of africanized and italian queens, the weight of their beehives during a 12 month period and also to evaluate the weight of newly-emerged workers descendants from those queens.

MATERIAL AND METHODS

The queens used in the research were italian and africanized bees bred naturally in Rio Claro, São Paulo, Brazil. The italian (*A. mellifera ligustica*) queens were obtained from matrices reared at the Pascon Apiaries (Rio Claro, SP), originally from Queen´s-Way Apiaries, Bhoomington, Indiana, USA; the africanized (*A. mellifera*) ones were descendant from matrices reared in the Apiary of the Biology Department, Universidade Estadual Paulista (Rio Claro, SP). The queens were kept in Langstroth beehives, composed of two nests, each of them with 10 frames covered with approximately 5.000 bees, in all 50.000. From these beehives eight were formed by italian queens and eight by africanized ones. These beehives were weighed individually every month on a scale with a 100 g precision in order to determine their gross weight.

The queens mated naturally, and 6 months after the mating flight, the queens oviposition activity was undertaken monthly in all the beehives. A queen excluder screen was placed in the middle of the beehive. The queen was placed inside of it together with a clean honeycomb. After the beginning of the oviposition, the honeycomb remained in the beehive for 48 hours, and was removed for egg counting. Whenever the queen didn´t lay in a period of maximum eight hours, the honeycomb was substituted for another.

Two beehives composed of worker offsprings of africanized queens and two hives composed of worker offsprings of italian queens were chosen randomly every month from the beehives to evaluate the weight of the recently emerged workers. Therefore, for each beehive, part of a rearing frame from the central region of the nest was closed at birth and kept without food, and maintained in an incubating oven at controlled temperature ($34 \pm 1^{0}C$) and relative humidity ($65 \pm 5\%$). After birth a sample of 40 recently-emerged workers of each beehive was collected and anesthetized with carbon dioxide and weighed individually on an analytical scale. After each weighing, the workers were discarded. The beehives remained at the Biology Department Apiary, UNESP, Rio Claro (SP) during the experimental phase and their main nectar and pollen sources were *Eucalytus alba* Reinw, *Vernonia polyanthes* Less e *Dombeya walliichii* D. Jacks. In the period of food shortage the bees were not fed artificially.

The analysis was developed following the usual t-test (student) (SOKAL & ROHLF, 1981) to verify the existence of possible differences between the mean values obtained in the experiments. The Spearman correlation test (SIEGEL, 1981) was applied between the queen´s oviposition and the beehive´s weight.

RESULTS AND DISCUSSION

Several characteristics are mentioned in the literature to clarify the success of the africanized bees expansion. BUENO & MORINI (1993) while undertaking morphological analysis of africanized and italian bee ovaries, concluded that the italian ones possessed a greater potential for producing eggs. In practice, however,

the africanized beehives produce proportionally more offspring due to their more rapid development, less weight of the workers and larger proportion of honeycombs and resources in the beehive devoted to the production of young (WINSTON **et al.**, 1983; DANKA **et al.**, 1987).

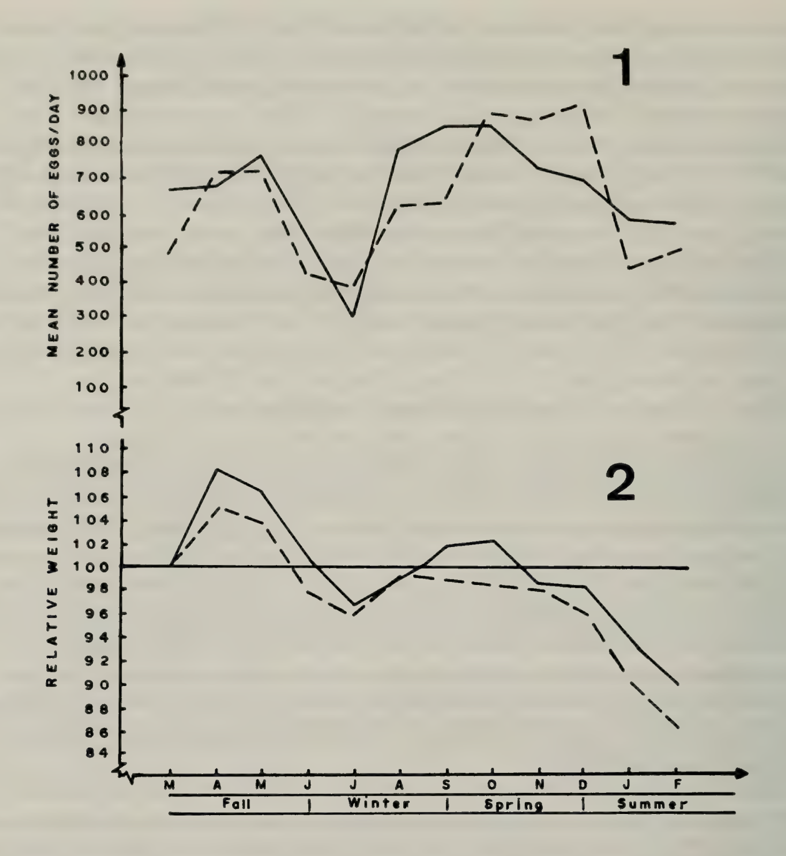
Throughout the year the africanized queens presented a daily average laying of 668.95 ± 157 eggs, while italian queens produced 635.38 ± 168.61 eggs. No significant differences were observed ($t= 0.477$; $p> 0.05$), when these results were compared through the t-test. The results differ from those recorded by KERR **et al.** (1970), that found that the hybrid (african X italian) oviposites around 249.5 eggs per day, while the italian and african ones laid around 405 eggs per day. This result suggests that africanized queens nowdays, have an oviposition rate to that of the Italian ones. This could be caused by the present level of africanization of honey bees in the region of Rio Claro. DINIZ-FILHO & MALASPINA (1995, 1996) found that africanized bees in south and southeast regions of Brazil are more similar to european bees than in the north and northeast of Brazil.

As to the mean annual weight of the beehives, no statistical difference was observed ($t = 1.342$; $p > 0.05$) between the beehives, which queens were africanized (32.69 ± 1.69 kg) and which were italian (33.68 ± 1.95 kg). Through the Spearman´s correlation test it was found that the oviposition activity of the queens is not co-related to the weight of the beehives ($rs = 0.261$; $p > 0.05$). These results for every month (fig. 1) show the reduction in the oviposition activity and lower weight of the beehives in the months of June and July, which is probably related to the drop in temperature and/or the decrease in food supply. BRANDEBURGO & GONÇALVES (1989) verified a sharp reduction in the queens´oviposition in winter relating that temperature is the environmental factor which has the greatest influence on the development of the beehives.

When temperatures are low the workers reduce their foraging activity, which possibly causes a drop in the oviposition of the queen, due to the food shortage of the beehive. Therefore, in Spring and Summer, when the days are longer the oviposition activity increases (fig. 1) as observed by SHEHATA **et al.** (1981), CORTOPASSI-LAURINO & RAMALHO (1988) and MARCEAU **et al.** (1990). Also, in Spring the beehive with the africanized queen increases in weight on average faster than the beehive with the italian queen (fig. 2). BRANDEBURGO & GONÇALVES (1989) observed in the region of Ribeirão Preto (SP) that the beehives of africanized bees possess the same increase in weight as we report.

Although the statistical analysis shows that there is no significant difference between the oviposition activity of africanized and italian queens or between the weight of their beehives, it was possible to observe (figs. 1, 2) that both the africanized queens and beehives seem to withstand the drop in temperature in the months of June and July. Specially in relation to the oviposition activity, the africanized queens maintained a more homogeneous laying without decreasing as the italian queens. Thus, it was observed that the africanized queens remained less time with a lower laying rate than italian ones, suggesting that africanized queens respond prompter to the environmental stimulation.

The weight of the workers of *A. mellifera* has been used to compare



Figs. 1-2. *Apis mellifera*: 1, Average laying of africanized (——) and italian queens (---) observed during 12 months at the Biology Department Apiary, UNESP, Rio Claro (SP); 2, Relative weight of beehives of africanized (——) and italian queens (---), observed during 12 months at the Biology Department Apiary, UNESP, Rio Claro (SP).

Table I. Mean weight (mg) of workers offsprings of africanized queens (n = 80) and workers offsprings of italian queens (N=80).

MONTH	AFRICANIZED	ITALIAN	MONTH	AFRICANIZED	ITALIAN
March	89.15	92,10	September	91.85	85.80
April	96.00	96.00	October	82.33	88.70
May	93.50	98.00	November	88.55	95.35
June	99.00	98.75	December	91.70	101.50
July	95.20	92.40	January	83.70	87.70
August	81.90	90.15	February	89.05	87.10
Mean	90.16 ± 5.48	92.80 ± 5.11			

africanized and european ones. Generally, recently-emerged africanized workers are smaller (62 mg) than italian ones (80 - 93 mg) (Otis **et al.**, 1981; Winston 1987), but such a characteristic can be one of the strategies of adaptation to the environment developed by the africanized bees for the production of workers in a shorter time (Winston, 1992).

In terms of mean annual weight, the weight of recently-emerged offsprings of africanized bees (90.16 ± 5.48 mg) did not differ statistically ($t= 1.383$; $p > 0.05$) from workers of italian queens (92.80 ± 5.11 mg) (table I). These results are similar to those reached by Otis (1982) for africanized workers (93.1 ± 12.03 mg), but they differ from the italian ones (129.5) when these are close to forming swarms. Malaspina & Patenate (1995) observed no significant difference ($p> 0,05$) between africanized workers (62.5 ± 5.4 mg) and italian ones (offsprings of artificially inseminated queens; 67.1 ± 7.4 mg) in the field phase. The mean weight observed for africanized workers is similar to that observed by Cosenza & Batista (1974).

The insignificant difference found between the weight of the newly-emerged workers, offsprings of italian or africanized queens, is possibly related to the present level of africanization encountered in the Rio Claro (SP) region.

Acknowledgments. To draftsman Nozor P. Outeiro Pinto for helping in the elaboration of the graphs.

REFERENCES

Brandeburgo, M.A.M. & Gonçalves, L.S. 1989. Influence of environmental factors on the development of africanized bees (*Apis mellifera*) colonies. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **49**(4): 1035 - 1038.

Bueno, O.C. & Morini, M.S.C. 1993. Crescimento das câmaras ovocíticas e células nutridoras durante a ovogênese de rainhas de *Apis mellifera* L. (Hym., Apidae). **Naturalia**, São Paulo, **18**: 195 - 200.

Cortopassi-Laurino, M. & Ramalho, M. 1988. Pollen harvest by africanized *Apis mellifera* and *Trigona spinipes* in São Paulo botanical and ecological views. **Apidologie**, Paris, **19**(1): 1 - 24.

Cosenza, G.W. & Batista, J.S. 1974. Morfometria da *Apis mellifera adansonii* (abelha africanizada) da *Apis mellifera caucasica* (abelha caucasiana) e sua híbridas. **Ciênc. Cult.**, São Paulo, **26**(9): 864 - 866.

Danka, R.G.; Hellmich, R.L. II; Rinderer, T.E. & Collins, A.M. 1987. Diet-selection ecology of tropically and temperately adapted honeybees. **Anim. Behav.**, London, **35**: 1858 - 1863.

Dietz, A. 1982. Honeybees. **In**: Herman, H.R. ed. **Social insects**. New York, Academic. p. 323 - 360.

Diniz-Filho, J.A.F. & Malaspina, O. 1995. Evolution and population structure of africanized honeybees in Brazil: evidence from spatial analysis of morphometrics data. **Evolution**, Lawrence, **49**(6): 1172 - 1179.

___. 1996. Geographic variation of africanized honey bees (*Apis mellifera* L.) in Brazil: multivariate morphometrics and racial admixture. **Revta bras. Genet.**, São Paulo, **19**(2): 217 - 224.

Eischen, F.A.; Rothenbuhler, W.C. & Kulincevic, J.M. 1982. Lenght of life and dry weight of worker honeybees reared in colonies with different worker-larvae ratios. **J. Apic. Res.**, Louisiana, **21** (1): 19 -23.

Harbo, J.; Bolten, A.B.; Rinderer, T.E. & Collins, A.M. 1981. Development periods for eggs of africanized and european honeybees. **J. Apic. Res.**, California, **20**: 156 - 159.

Kerr, W.E.; Gonçalves, L.S.; Blotta, L.F. & Maciel, H.B. 1970. Biologia comparada entre as abelhas italianas (*Apis mellifera ligustica*), africanas (*Apis mellifera adansonii*) e suas híbridas. **In**: Congresso Brasileiro de Apicultura, 1, Florianópolis, **Anais** ... p. 151 - 185.

LEE, P.C. & WINSTON, M.L. 1985. The influence of swarm size on brood production and emergent worker weight in newly founded honeybees colonies (*Apis mellifera ligustica*). **Insects Sociaux**, Paris, **32** (1): 96 - 103.

MALASPINA, O. & PATENATE, A.J. 1995. Foraging behavior of africanized, italian an carniolan bees. **Revta bras. Biol.**, São Paulo, **55**(1): 157 - 162.

MARCEAU, J.; BOYLI, R. & PERRON, J.M. 1990. The relationship between hive productivity and honey bee flight activity. **J. Apic. Res.**, Louisiana, **29**(1): 28 - 34.

OTIS, G.W. 1982. Weights of workers honeybees in swarms. **J. Apic. Res.**, Louisiana, **21**(2): 88 - 92.

OTIS, G.W.; WINSTON, M.L. & TAYLOR, O.R. 1981. Engorgement and dispersal of africanized honey bee swarms. **J. Apic. Res.**, Louisiana, **20**: 3 -12.

RUTTNER, F. 1986. Geographical variability and classification. **In**: RINDERER, T.E. ed. **Bee genetics and breeding**. London, Academic. p. 23 - 52.

SHEHATA, S.M.; TOWNSEND, G.F. & SHUEL, R.W. 1981. Seasonal physiological changes in queen and worker honeybees. **J. Apic. Res.**, Louisiana, **20** (2): 69 - 78.

SIEGEL, S. 1981. **Estatistica não paramétrica**. São Paulo, Mc Graw- Hill. 350p.

SOKAL, R.R. & ROHLF, F.J. 1981. **Biometry**. 2 .ed., New York, W.H. Freeman. 859p.

WINSTON, M.L. 1979. Intra-colony demography and reproductive rate of the africanized honeybee in South America. **Behav. Ecol. Sociobiol.**, Berlin, **4**: 279 - 292.

___. 1987. **The biology of honeybee**. Cambridge, Harvard Univ. 281 p.

___. 1992. The biology and management of africanized honeybees. **A. Rev. Ent.**, California, **37**: 173 - 193.

WINSTON, M.L.; TAYLOR, O.R. & OTIS, G.W. 1983. Some differences between temperate european and tropical african and South american honeybees. **Bee Wld**, Cardiff, **64**:12 - 21.

Recebido em 12.02.1996; aceito em 30.12.1996.

ESPECTRO ALIMENTAR DE *ARATUS PISONII*, *CHASMAGNATHUS GRANULATA* E *SESARMA RECTUM* (DECAPODA, GRAPSIDAE) EM UM MANGUEZAL DA BAÍA DE PARANAGUÁ, PARANÁ[1]

Rosemary A. Brogim[2]
Paulo C. Lana[2]

ABSTRACT

FEEDING HABITS OF *ARATUS PISONII*, *CHASMAGNATHUS GRANULATA* AND *SESARMA RECTUM* (DECAPODA, GRAPSIDAE) IN A MANGROVE OF PARANAGUÁ BAY, PARANÁ. Natural diets of three mangrove grapsids, *Aratus pisonii* (H. Milne Edwards, 1837), *Chasmagnathus granulata* Dana, 1851 and *Sesarma rectum* Randall, 1840, from Paranaguá Bay, southeastern Brazil, were analized during January 1993 and January 1994. Stomach contents of the three species were examined and the dietary analysis was based on the indices of relative importance, niche breadth and niche overlap. Despite presenting an apparently diversified diet, the three species are functional herbivores, since the stomach contents consist of more than 75% of plant material (leaves, seeds and propagules of mangrove trees) for *A. pisonii*, and more than 95% for *S. rectum* and *C. granulata*. Diet niche breadth is slightly higher for the generalist *A. pisonii* which consumes macroalgae in addition to superior plant material. There is an almost complete niche overlap (99.37%) between the more specialized *S. rectum* and *C. granulata*, if leaf material is considered as a whole.

KEYWORDS. *Aratus pisonii*, *Chasmagnathus granulata*, *Sesarma rectum*, herbivory, Brazil.

INTRODUÇÃO

Estudos desenvolvidos em manguezais concentraram-se principalmente na estrutura e funcionamento dos bosques e na decomposição da serrapilheira. Trabalhos abrangentes tratando da fauna desses ambientes são mais escassos (Aveline 1980; Hutchings & Recher, 1982; Alongi, 1987, 1990). A fauna dos manguezais é responsável, através da atividade de alimentação, pela aceleração do processo de decomposição de algas, folhas, troncos e galhos, ao reduzir o

1. Parte de dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná.
2. Centro de Estudos do Mar. Universidade Federal do Paraná, Av. Beira Mar, s/nº, Pontal do Sul, CEP: 83255-000, PR, Brasil.

tamanho do material vegetal, tornando-os mais suscetível à colonização por fungos e bactérias. Estudos das interações entre plantas e animais são importantes para uma melhor compreensão do funcionamento dos manguezais. Trabalhos sobre a herbivoria nestes ambientes constataram que moluscos, insetos e caranguejos podem ser responsáveis pelo processamento de quantidades significativas de material foliar (JOHNSTONE, 1981; CAMILLERI, 1989; LEE, 1989; EMMERSON & MCGWYNNE, 1992; MICHELI, 1993). Caranguejos podem ainda contribuir significativamente para os processos iniciais de decomposição, através da fragmentação mecânica de material vegetal (ODUM & HEALD, 1975; ROBERTSON, 1986). ROBERTSON (1991) observou que insetos consomem 5% da produção do dossel e caranguejos sesarmídeos podem consumir e estocar de 28 a 79% da serrapilheira, dependendo do tipo de formação do bosque e do regime de maré local, em manguezais da Austrália.

No Brasil são poucos os trabalhos que enfocaram a alimentação e processos de herbivoria de caranguejos de manguezais. LACERDA **et al.** (1986) analisaram as características químicas das folhas de mangue em uma área poluída e outra sem poluição, constatando diferenças na composição química das espécies vegetais e um aumento do processo de herbivoria na área impactada. Identificaram, através de técnicas isotópicas, as principais fontes de carbono utilizadas por *Aratus pisonii*, que são diferentes folhas de mangue, algas e matéria orgânica em suspensão.

Visando um melhor conhecimento da biologia da alimentação de caranguejos de manguezais, processou-se a análise do conteúdo estomacal e a determinação da dieta alimentar dos grapsídeos *Aratus pisonii* (Milne Edwards, 1837), *Chasmagnathus granulata* Dana, 1851 e *Sesarma rectum* Randall, 1840.

MATERIAL E MÉTODOS

Os caranguejos foram coletados em um manguezal do tipo ribeirinho às margens da gamboa Baguaçu, situada na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil (25° 33' 03" S - 48° 23' 05" W) (fig. 1). As coletas foram realizadas em janeiro de 1993 e janeiro de 1994.

A salinidade local varia de 28 ppm a 31 ppm, atingindo 23,5 ppm durante as épocas de chuvas abundantes, principalmente no verão. A temperatura média da água de superfície varia de 20°C no inverno a 30°C no verão. Marés locais são caracterizadas por desigualdade diurna com uma amplitude mínima e máxima em torno de 0,5 m e 2 m respectivamente (KNOPPERS **et al.**, 1987; LANA & GUISS, 1991). O manguezal tem aproximadamente 43 hectares, sendo composto pelas espécies arbóreas *Avicennia schaueriana* Stapf & Leechman, *Laguncularia racemosa* (Linnaeus) Gaaertn. f. e *Rhizophora mangle* Linnaeus.

Indivíduos adultos foram coletados manualmente, imediatamente colocados em uma caixa de isopor com gelo, transportados para o laboratório e mantidos em freezer até o processamento. Em laboratório, após descongelamento, os caranguejos foram medidos com auxílio de um paquímetro com 0,1 mm de precisão e sexados. As medidas de comprimento e largura da carapaça foram obtidas pelas distâncias entre a margem superior e inferior e entre os dois espinhos orbitais. Foram analisados 126 indivíduos de *A. pisonii* sendo 61 machos de comprimento 17,65±1,75 mm e 18,23±1,91 mm de largura da carapaça e 65 fêmeas com 16,57±1,52 mm de comprimento e 17,01±1,64 mm de largura; 107 de *C. granulata* onde 65 espécimes eram machos com 21,03±3,19 mm de comprimento e 24,28±3,54 mm de largura e 42 fêmeas com 19,56±2,47 mm de comprimento e 22,65±2,55 mm de largura da carapaça; e 120 espécimes de *S. rectum* com 54 machos medindo 14,76±1,72 mm de comprimento e 17,53±1,96 mm de largura e 66 fêmeas com 15,68±2,07 de comprimento e 18,42±2,43 de largura da carapaça. O material estudado encontra-se depositado no Museu do Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná.



Fig. 1. Baía de Paranaguá, Paraná, com destaque do local de coleta de *Aratus pisonii*, *Chasmagnathus granulata* e *Sesarma rectum*.

Os estômagos foram retirados após incisão horizontal na borda da carapaça. O grau de repleção (G.R.) foi estimado visualmente comparando-se o volume de alimento presente com o volume total do estômago. Cada estômago foi classificado em quatro classes (modificado de Petti, 1990): 0, estômago totalmente vazio; 0,25, até 25% do estômago ocupado pelo alimento; 0,5, entre 26 e 50%;1, entre 51 e 100%. A seguir, os estômagos foram abertos e seus conteúdos examinados em placa de Petri sob estereomicroscópio. Os itens alimentares foram identificados em nível de grandes táxons e quando possível, em nível específico. Estruturas quitinosas ou calcáreas e pedaços de algas e de vegetais foram analisados mais atentamente em microscópio óptico ou entregues a especialistas. Foram identificados os seguintes itens alimentares: microalgas (tecas inteiras), macroalgas (pedaços ou ramos), vegetais superiores (pedaços de tecido foliar, caule, flores e pólen), foraminíferos (tecas inteiras), moluscos (pedaços de conchas, charneira e conchas inteiras), insetos (fragmentos de apêndices bucais, antenas, olhos, asas, partes do tórax e abdome e respectivos apêndices), copépodos (animais inteiros), crustáceos braquiúros (fragmentos de quelas, de pernas, da carapaça, de apêndices bucais, das antenas e olhos),

nematódeos (animais inteiros), nemertíneos (animais inteiros) e areia (grãos, mesmo em pequena quantidade).

A freqüência de ocorrência (F_i) de cada item *i* foi estimada pelo total de ocorrência nos estômagos analisados. A quantidade dos diferentes itens alimentares foi definida pelas seguintes categorias de abundância (HAEFNER, 1990): 0, item ausente; 2,5, item correspondendo a até 5% do volume total do conteúdo estomacal; 25, de 6 a 30%; 50, de 31 a 50%; 75, de 51 a 75%; 100, de 76 a 100%. Este procedimento foi adotado pelo fato dos estômagos serem muito pequenos, dificultando a utilização do método volumétrico tradicional. Além disto, os pedaços de alimento no interior do estômago são muito cortados e triturados pelo caranguejo antes da sua ingestão, o que dificulta a sua exata quantificação.

Para avaliar a importância de cada item na dieta das espécies de caranguejo, aplicou-se o índice IIR_i, modificado de STEVENS **et al.** (1982): $IIR_i = F_i \cdot \sum_{i=1}^{n} \cdot P_i$

onde, IIR_i = índice de importância relativa do item *i*; F_i = freqüência de ocorrência do item *i* (número de estômagos com o item *i* / número total de estômagos); P_i = contribuição relativa do item em cada estômago analisado (categoria de abundância do item *i* vezes o grau de repleção do estômago); n = número de estômagos com grau de repleção ≥0,5.

Para o cálculo dos índices de importância relativa, foram utilizados apenas os estômagos com grau de repleção superior a 0,5 ou seja, com 26 a 50% de seu volume total preenchido por alimento. Este cuidado é necessário porque estômagos quase vazios contêm em geral itens mais duros ou resistentes, de digestão mais lenta, cuja importância poderia ser superestimada. O item areia foi excluído do cálculo, uma vez que não fornece qualquer informação quanto à natureza do alimento. A importância da areia foi discutida separadamente (WILLIAMS, 1981). Os valores finais dos IIR_i foram expressos em termos percentuais.

A largura do nicho, um importante parâmetro a ser analisado em estudos desta natureza, indica o grau de especialização trófica das espécies envolvidas. A largura do nicho de cada espécie de caranguejo foi estimada pela contagem do número de itens utilizados, cujo índice de importância relativa fosse superior a 10%. Um procedimento semelhante foi sugerido por Schluter **in** KREBS (1989).

A estimativa do grau de sobreposição dos nichos é usualmente avaliada em termos de alimento, como no presente caso, ou de espaço. Para avaliar o grau de sobreposição das três espécies de caranguejos, foi utilizado o índice de similaridade de Horn (1966) **in** KREBS (1989):

$$R_o = \frac{\Sigma (p_{ij} + p_{ik}) \log (p_{ij} + p_{ik}) - \Sigma p_{ij} \log p_{ij} - \Sigma p_{ik} \log p_{ik}}{2 \log^2}$$

onde: R_o = índice de sobreposição de Horn para as espécies *j* e *k*; p_{ij} = proporção do item *i* em relação ao total de recursos utilizados pela espécie *j* (no caso, estimado pelo IIR, em termos percentuais); p_{ik} = proporção do item *i* em relação ao total de recursos utilizados pela espécie *k*. Qualquer base logarítmica pode ser utilizada, optando-se no caso por logarítmos neperianos.

RESULTADOS

Os itens alimentares encontrados nos conteúdos estomacais de *A. pisonii*, *C. granulata* e *S. rectum* foram microalgas, macroalgas, foraminíferos, restos de vegetais superiores, copépodos, restos de crustáceos, moluscos, insetos, nematódeos, nemertíneos e areia (tab. I).

Foram utilizados para os cálculos do índice de importância alimentar os estômagos com graus de repleção 0,5 e 1, equivalendo a 37,3% do total de estômagos analisados de *A. pisonii*, 49,5% de *C. granulata* e 66,7% de *S. rectum*. O número de estômagos efetivamente utilizados para esta estimativa foi aproximadamente 50% do total (tab. II).

Os principais itens encontrados no conteúdo estomacal de *A. pisonii* foram

Tabela I. Lista dos itens alimentares nos conteúdos estomacais de *Aratus pisonii*, *Chasmagnathus granulata* e *Sesarma rectum*, coletados em janeiro 1993 e janeiro de 1994 em um manguezal da Baía de Paranaguá, PR (p, presente; a, ausente).

Itens alimentares	*A. pisonii*	*C. granulata*	*S. rectum*
Microalgas			
Diatomáceas			
Coscinodiscaceae: *Coscinodiscus oculus*	p	a	a
Biddulphiaceae: *Triceratium favus*	p	p	a
Macroalgas			
Ordem Chroococcales	a	p	p
Ordem Oscillatoriales: *Spirulina* sp.	a	p	p
Ordem Cladophorales			
Cladophoraceae: *Rhizoclonium* sp.	p	a	a
Ordem Ceramiales			
Rhodomelaceae: *Bostrychia* sp.	p	a	a
Delesseriaceae: *Caloglossa* sp.	p	a	a
Foraminíferos			
Rotaliidae: *Ammonia beccarii* (Linné, 1758)	p	a	a
Cornuspiridae: *Cornuspira involveus* (Reuss, 1850)	p	p	p
Haplophragmoididae: *Haplophragmoides wilberti* Andersen, 1910	a	p	a
Hauerinidae: *Quinqueloculina lamarckiana* Orbigny, 1840	p	a	a
Restos de vegetais superiores	p	p	p
Restos de crustáceos braquiúros	p	p	p
Copépodos			
Ordem Harpacticoidea	p	p	p
Restos de insetos	p	p	p
Restos de moluscos			
Bivalves jovens	p	a	a
Gastrópodos jovens	p	a	a
Nematódeos	p	p	p
Nemertíneos	a	a	p
Areia	p	p	p

Tabela II. Número total de estômagos analisados, números parciais por grau de repleção (G.R.) e suas respectivas percentagens para três espécies de Grapsidae da Baía de Paranaguá.

	Total	G.R. 0	G.R. 0,25	G.R. 0,5	G.R. 1
Aratus pisonii	126	19(15,1)	60(47,6)	34(27,0)	13(10,3)
Chasmagnathus granulata	107	8(7,5)	46(43,0)	27(25,2)	26(24,3)
Sesarma rectum	120	7(5,8)	33(27,5)	42(35,0)	38(31,7)
Total	353	34(9,6)	139(39,4)	103(29,2)	77(21,8)

vegetais superiores e macroalgas, com índices de importância relativa acima de 20%. Os itens microalgas (IIR = 0,57%), restos de moluscos (IIR = 0,04%) e foraminíferos (IIR = 0,04%) apresentaram baixa importância na dieta, não alcançando 1%. Os demais itens não apresentaram nenhuma importância relativa

(tab. III). Praticamente toda a dieta de *C. granulata* foi baseada em vegetais superiores (IIR = 97,06 %). Microalgas, macroalgas, restos de insetos e crustáceos, foraminíferos e copépodos tiveram importância secundária, não ultrapassando em conjunto 4 % do total (tab. III).

A dieta de *S. rectum* foi semelhante à de *C. granulata*, com ampla dominância

Tabela III. Índices de importância relativa dos itens alimentares encontrados no conteúdo estomacal de *Aratus pisonii*, *Chasmagnathus granulata* e *Sesarna rectum*, expressos em valores absolutos e percentuais.

	A. pisonii		*C. Granulata*		*S. rectum*	
	IIR	IIR(%)	IIR	IIR(%)	IIR	IIR(%)
Microalgas	17,43	0,57	39,19	1,11	7,76	0,63
Macroalgas	652,57	21,47	1,24	0,04	1,93	0,16
Vegetais superiores	2366,40	77,87	3437,50	97,06	1175,00	95,70
Restos de moluscos	1,14	0,04	0,00	0,00	0,00	0,00
Restos de insetos	0,10	0,00	22,74	0,64	33,73	2,74
Restos de crustáceos	0,00	0,00	37,29	1,05	7,31	0,60
Foraminíferos	1,11	0,04	0,53	0,02	0,03	0,00
Copépodos	0,15	0,00	3,30	0,09	2,03	0,17
Nemertíneos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00
Nematódeos	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01	0,00

de vegetais superiores. O item "restos de insetos" assumiu valor de 2,74 %, enquanto microalgas, macroalgas, restos de insetos e copépodos tiveram importância secundária. O item "areia", excluído desses cálculos, apresentou freqüência de ocorrência igual a 59% para *A. pisonii*, 91% para *C. granulata* e 66% para *S. rectum*. Apesar das elevadas freqüências de ocorrência, o item não passou de 5% do volume total dos conteúdos estomacais das três espécies analisadas (tab. III).

A largura dos nichos tróficos, estimada pela contagem dos itens com importância relativa superior a 10%, foi extremamente baixa para as três espécies. Dois itens foram predominantemente utilizados por *A. pisonii* (macroalgas e vegetais superiores), e apenas um (vegetais superiores), por *C. granulata* e por *S. rectum*. A sobreposição de nichos tróficos foi de 88,67% entre *A. pisonii* e *C. granulata*, de 87,26% entre *A. pisonii* e *S. rectum* e de 99,37% entre *S. rectum* e *C. granulata*.

DISCUSSÃO

A diversidade dos itens alimentares encontrados sugere que as três espécies são omnívoras, assim como os caranguejos de manguezais têm sido tradicionalmente classificados (DIAZ & CONDE, 1988). No entanto, tal conclusão deve ser analisada com reservas. Populações de espécies amplamente distribuídas alimentam-se de um espectro limitado de materiais, podendo ser funcionalmente especializadas, muito embora a espécie como um todo possa ser classificada de omnívora (FAUCHALD & JUMARS, 1979). Muitos registros de omnivoria baseiam-

se em experimentos de laboratório. No entanto, é igualmente relevante conhecer os hábitos alimentares da população no campo, além da dieta potencial estimada experimentalmente. Portanto, uma compreensão adequada do nível trófico ocupado pelas espécies animais deve considerar tanto abordagens experimentais como descritivas.

Os resultados indicam que as três espécies, apesar de potencialmente omnívoras, podem ser classificadas como herbívoras funcionais, devido à absoluta predominância de material vegetal nos conteúdos estomacais. O item "vegetais superiores", representado basicamente pelo material foliar das três espécies de árvores locais, assumiu consistentemente a maior importância relativa para as três espécies, complementado por macroalgas no caso de *A. pisonii.*

Segundo WARNER (1967) e LACERDA **et al.** (1991), algas marinhas crescendo sobre as raízes aéreas e troncos de árvores seriam, juntamente com outros itens de origem marinha, a principal fonte alimentar de *A. pisonii.* D'INCAO **et al.** (1990) concluíram igualmente que restos de vegetais superiores e sedimento são os itens mais freqüentes no conteúdo de *C. granulata* de marismas do Rio Grande do Sul. Embora não existam estudos específicos sobre a alimentação de *S. rectum*, espécies congêneres são em geral consideradas herbívoras (SEIPLE & SALMON, 1982; CAMILLERI, 1992; STEINKE **et al.**, 1993).

Todos os demais itens encontrados têm importância relativa muito reduzida, podendo ser considerados alternativos ou esporádicos. O item areia, muito freqüente nos conteúdos estomacais, esteve sempre presente em baixas quantidades. Isto sugere que tenha sido ingerido aderido aos outros itens e que as espécies estudadas não se comportam como comedoras de depósito, ao contrário de muitos outros invertebrados dos manguezais.

Apesar de classificadas como herbívoras funcionais, não se descarta a possibilidade de que estas espécies possam ocupar distintos nichos tróficos em outros ambientes (BEEVER III **et al.**, 1979; CAMILLERI, 1989; D'INCAO **et al.**, 1990; LACERDA **et al.**, 1991). A maior ou menor disponibilidade de diferentes recursos alimentares, de origem vegetal ou animal, ao longo do espaço e do tempo, poderia levar a marcadas variações no comportamento alimentar e conseqüentemente na natureza do conteúdo estomacal. Por exemplo, a disponibilidade de itens alimentares no solo pode ser condicionada pelo regime local de marés, responsável pela permanência ou exportação da serrapilheira e de detritos em geral. Da mesma forma, a presença de predadores poderia restringir o acesso dos caranguejos a determinados recursos, disponíveis nas árvores ou no solo.

As larguras dos nichos tróficos das três espécies são estreitas, como indicado pelo pequeno número de itens alimentares com índices de importância relativa superiores a 10%. Embora isto seja uma clara evidência de especialização trófica, há indicações de que *A. pisonii* apresenta um comportamento mais generalista do que as outras duas espécies, devido à presença adicional de macroalgas em sua dieta. De fato, seu hábito arborícola possibilita maior acesso às algas que crescem sobre troncos e pneumatóforos, ao contrário do que acontece com *S. rectum* e *C. granulata,* que vivem no chão. Em conseqüência, a sobreposição dos nichos tróficos de *S. rectum* e *C. granulata* é extremamente elevada, sugerindo mesmo a existência de competição por recursos alimentares. No campo, não é incomum que indivíduos

das duas espécies disputem uma mesma folha ou recurso alimentar. A sobreposição do nicho trófico de *A. pisonii* com os de *S. rectum* e *C. granulata* é menor. Este padrão pode ser novamente atribuído ao hábito arborícola da espécie, que lhe possibilita acesso a macroalgas e folhas verdes, reduzindo ao mesmo tempo o acesso a folhas em decomposição. Com efeito, a dieta realizada das três espécies nada mais é do que um reflexo da disponibilidade diferencial dos diversos itens alimentares, em função do habitat.

Agradecimentos. À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro ao projeto. A Sibelle Trevisan Disaró (Centro de Estudos do Mar, UFPR), Luciano Fernandes (Departamento de Botânica, UFPR) e Madalena Shirata (Departamento de Botânica, PUC-PR) pela identificação dos Foraminifera, microalgas e macroalgas e a Setuko Masunari (Departamento de Zoologia, UFPR) e Luís Amilton Foerster (Departamento de Entomologia, UFPR) pelas sugestões e críticas ao trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALONGI, D. M. 1987. Intertidal zonation and seasonality of meiobenthos in tropical mangrove estuaries. **Mar. Biol.**, Berlin, **95**: 447-458.

__. 1990. Abundances of benthic microfauna in relation to outwelling of mangrove detritus in a tropical coastal region. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, Oldendorf/Luhe, **63**:53-63.

AVELINE, L. C. 1980. Fauna dos manguezais brasileiros. **Revta bras. Geog.**, São Paulo, **42**(4): 786-821.

BEEVER III, J. W.; SIMBERLOFF, D. & KING, L. L. 1979. Herbivory and predation by the mangrove tree crab *Aratus pisonii*. **Oecologia**, Heidelberg, **43**: 317-328.

CAMILLERI, J. C. 1989. Leaf choice by crustaceans in a mangrove forest in Queensland. **Mar. Biol.**, Berlin, **102**: 453-459.

__. 1992. Leaf-litter processing by invertebrates in a mangrove forest in Queensland. **Mar. Biol.**, Berlin, **114**: 139-145.

DIAZ, H. & CONDE, J. E. 1988. On the food sources for the mangrove tree crab *Aratus pisonii* (Brachyura: Grapsidae). **Biotropica**, Ohio, **20**(4):348-350.

D'INCAO, F.; SILVA, K. G.; RUFFINO, M. L. & BRAGA, A. C. 1990. Hábito alimentar do caranguejo *Chasmagnathus granulata* Dana, 1851 na Barra do Rio Grande, RS (Decapoda, Grapsidae). **Atlântica**, Rio Grande, **12**(2): 85-93.

EMMERSON, W. D. & MCGWYNNE, L. E. 1992. Feeding and assimilation of mangrove leaves by the crab *Sesarma meinerti* de Man in relation to leaf-litter production in Mgazana, a warm-temperate southern African mangrove swamp. **J. exp. Mar. Biol. Ecol.**, The Hague, **157**: 41-53.

FAUCHALD, K. & JUMARS, P. A. 1979. The diet of worms: a study of polychaete feeding guilds. **Oceanogr. Mar. Biol. Ann. Rev.**, London, **17**:193-284.

HAEFNER JR, P. A. 1990. Natural diet of *Callinectes ornatus* (Brachyura: Portunidae) in Bermuda. **J. Crust. Biol.**, Massachusetts, **10**(2): 236-246.

HUTCHINGS, P. A. & RECHER, H. F. 1982. The fauna of Australian mangroves. **Proc. Linn. Soc. N. S. W., Sydney 106** (1): 83-121.

JOHNSTONE, I. M. 1981. Consumption of leaves by herbivores in mixed mangrove stands. **Biotropica**, Ohio, **13**: 252-259.

KNOPPERS, B. A.; BRANDINI, F. P. & THAMM, C. A. 1987. Ecological studies in the Bay of Paranagua. II. Some physical and chemical characteristics. **Nerítica**, Curitiba, **2**(1): 1-36.

KREBS, C. J. 1989. **Ecological methodology**. New York, Harper Collins. 654 p.

LACERDA, L. D.; REZENDE, C. E.; JOSÉ, D. M. V. & FRANCISCO, M. C. F. 1986. Metallic composition of mangrove leaves from the southeastern Brazilian Coast. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **46**(2): 395-399.

LACERDA, L. D.; SILVA, C. A. R.; REZENDE, C. E. & MARTINELLI, L. A. 1991. Food sources for the mangrove tree crab *Aratus pisonii*: a carbon isotopic study. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **51**(3): 685-687.

LANA, P. C. & GUISS, C. 1991. Influence of *Spartina alterniflora* on structure and temporal variability of

macrobenthic associations in a tidal flat of Paranaguá Bay (southeastern Brazil). **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, Oldendorf/Luhe, **73**: 231-244.

LEE, S. Y. 1989. The importance of crabs *Chiromanthes* spp. and inundation frequency on mangrove (*Kandelia candel* (L.) Druice) leaf litter turnover in a Hong Kong tidal shrimp pond. **J. exp. Mar. Biol. Ecol.**, The Hague, **131**: 23-43.

MICHELI, F. 1993. Feeding ecology of mangrove crabs in North Eastern Australia: mangrove litter consumption by *Sesarma messa* and *Sesarma smithii*. **J. exp. Mar. Biol. Ecol.**, The Hague, **171**: 165-186.

ODUM, E. W. & HEALD, E. 1975. The detritus-based food web of an estuarine mangrove comunity. **In:** CRONIN, L. E. ed., **Estuarine Research.** London, Academic. p. 264-286.

PETTI, M. A. V. 1990. **Hábitos alimentares dos crustáceos decápodos braquiúros e seu papel na rede trófica do infralitoral de Ubatuba (litoral norte do Estado de São Paulo, Brasil).** 150 p. Tese de Mestrado em Oceanografia Biológica. Instituto Oceanográfico da Universidade de São Paulo, São Paulo. [Não publicada].

ROBERTSON, A. I. 1986. Leaf-burying crabs: their influence on energy flow and export from mixed mangrove forest (*Rhizophora* spp.) in northeastern Australia. **J. exp. Mar. Biol. Ecol.**, The Hague, **102**: 237-248.

__. 1991. Plant-animal interactions and the structure and function of mangrove forest ecosystems. **Aust. J. Ecol.**, Carlton, **16**: 433-443.

SEIPLE, W. H. & SALMON, M. 1982. Comparative social behavior of two grapsid crabs, *Sesarma reticulatum* (Say) and *S. cinereum* (Bose). **J. exp. Mar. Biol. Ecol.**, The Hague, **62**:1-24.

STEINKE, T. D.; RAJH, A. & HOLLAND, A. J. 1993. The feeding behaviour of the red mangrove crab *Sesarma meinerti* De Man, 1887 (Crustacea: Decapoda: Grapsidae) and its effect on the degradation of mangrove leaf litter. **S. Afr. J. Mar. Sci. Tydskr. Seewet.**, Cape Town, **13**:151-160.

STEVENS, B. G.; ARMSTRONG, D. A. & CUSIMANO, R. 1982. Feeding of the dungeness crab *Cancer magister* as determined by the index of relative importance. **Mar. Biol.**, Berlin, **72**: 135-145.

WARNER, G. F. 1967. The life history of the mangrove tree crab, *Aratus pisonii*. **J. Zool.**, Sidney, **153**: 321-335.

WILLIAMS, M. J. 1981. Methods for analysis of natural diet in portunid crabs (Crustacea: Decapoda: Portunidae). **J. exp. Mar. Biol. Ecol.**, The Hague, **52**: 103-113.

Recebido em 05.07.1996; aceito em 19.02.1997.

REMOÇÃO DE ESPÉCIES COM DUAS CARENAS ELITRAIS DO GÊNERO *ADESMUS* (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE, LAMIINAE, HEMILOPHINI)

Ubirajara R. Martins [1,3]
Maria Helena M. Galileo [2,3]

ABSTRACT

REMOVAL OF THE SPECIES WITH TWO ELYTRAL CARINAE FROM *ADESMUS* (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE, LAMIINAE). The genera similar to *Adesmus* Lepeletier & A.-Serville, 1825 whose species have on each elytron two carinae are studied and keyed. New taxa described: *Iareonycha* gen. n., type species *I. ipepuna* sp. n. from Colombia; *Porangonycha* gen. n., type species, *Amphionycha princeps* Bates, 1872; *Abanycha* gen. n., type species, *Amphionycha sericipennis* Bates, 1885; *Kyranycha* gen. n., type species, *Amphionycha fraudatrix* Bates, 1881; *Piruanycha* gen. n., type species, *P. itaiuba* sp. n. from Brazil (Mato Grosso, Goiás); *P. ocoa* sp. n. from Colombia; *Hilaroleopsis minor* sp. n. from Venezuela; *Piampatara proseni* sp. n. from Bolivia. Species transferred from *Adesmus* to *Abanycha*: *Adesmus urocosmia* (Bates, 1881), *A. bicolor* (Gahan, 1889) and *A. pulchricollis* (Bates, 1885). Species transferred from *Adesmus* to *Hilaroleopsis*: *H. dimidiata* (Bates, 1881), *H. obesa* (Bates, 1881), *H. nigerrima* (Aurivillius, 1923), stat. n. and *H. globicollis* (Bates, 1881); from *Adesmus* to *Piampatara*: *P. ocreata* (Bates, 1885). Notes on *Egalicia* Lane, 1974 and a key to the species of *Piampatara* are added.

KEYWORDS. *Adesmus*, Cerambycidae, Coleoptera, Lamiinae, taxonomy.

INTRODUÇÃO

O gênero *Adesmus* Lepeletier & A.-Serville, 1825 reúne aproximadamente 60 espécies (Monné, 1995) ocorrentes desde o México até a Argentina. É uma miscelânea de espécies, reunidas pela presença de carena sobre a declividade lateral dos élitros, fronte dos machos sem projeções e franja de pêlos esparsos no lado interno dos flagelômeros basais. Esses caracteres diagnósticos foram adotados

1. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo; Caixa Postal 42694;04299-970; São Paulo, SP, Brasil.
2. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul; Caixa Postal 1188; 90001-970 Porto Alegre RS, Brasil.
3. Pesquisador CNPq

por LACORDAIRE (1872). BATES (1866: 425) já considerara que as espécies do gênero "agree in the possesssion of long filiform antennae, with the joints more or less densely fringed with fine hairs, but never partially thickened, clothed or tufted; the third joint is more or less disproportionally elongated. The body is variable in shape...; all have well-developed lateral carinae on the elytra; ..." Essa mesma definição foi quase integralmente adotada por BATES (1881a: 216). O mesmo autor (BATES, 1881b: 196) manteve a mesma e ampla definição e admitiu que as espécies, em muitos casos, poderiam ser reunidas em grupos naturais, que seriam indicados no catálogo publicado ao final do trabalho. Esses grupos, contudo, foram omitidos no catálogo.

Posteriormente, alguns autores procederam à descrição de novas espécies e à transferência de algumas espécies de *Adesmus* para outros gêneros (LANE, 1956, 1965, 1970, 1973): *Hilaroleopsis* Lane, 1970, *Gagarinia* Lane, 1956, *Oedudes* Thomson, 1868, *Olivensa* Lane, 1965 e *Tacocha* Lane, 1970. Estas remoções não foram satisfatórias, uma vez que Lane descreveu alguns gêneros monotípicos, abstendo-se de transferir outras espécies. MARTINS & GALILEO (1993) continuaram a remoção das espécies de *Adesmus* para os gêneros *Tacocha, Oedudes*, *Guayuriba* Lane, 1970, *Olivensa*, *Lapazina* Lane, 1973 e *Phoebe* Audinet-Serville, 1835. GALILEO & MARTINS (1997) revalidaram o gênero *Zeale* Pascoe, 1866 e propuseram o gênero *Cuiciuna* para os quais também transferiram espécies de *Adesmus*.

Apesar dessas remoções, muitas das espécies de *Adesmus* não são congenéricas com a espécie-tipo, *Adesmus hemispilus* (Germar, 1821). Existem dois padrões de carenas elitrais: única carena (como na espécie-tipo) e duas carenas, uma umeral e uma segunda, situada ao lado da umeral, na declividade lateral. Julgamos que esse caráter, associado a outros, poderá facilitar a delimitação de *Adesmus*. Neste trabalho tratamos dos gêneros com duas carenas elitrais e flagelômeros basais dotados de franja de pêlos esparsos e apresentamos uma chave para identificá-los.

Os nomes genéricos aqui propostos consistem da fusão arbitrária de uma palavra em idioma Tupi mais a terminação grega **onycha**, unha, adotada desde DEJEAN (1835) para compor o nome *Amphionycha* (unha dupla) e alusivo às unhas bífidas dos Hemilophini; assim, apresentaremos apenas a etimologia das palavras em Tupi.

Abreviaturas citadas correspondem a: AMNH, American Museum of Natural History, Nova Iorque; BMNH, The Natural History Museum, Londres; CMNH, Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh; MCZC, Museum of Comparative Zoology, Cambridge; MNRJ, Museu Nacional, Rio de Janeiro; MNHN, Muséum National d' Histoire Naturelle, Paris; MZSP, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo; UNCM, Universidad Nacional de Colombia, Sectional Medellín; USNM, National Museum of Natural History, Washington.

Os diapositivos dos holótipos foram elaborados pelo Pe. Moure, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, no BMNH e no MNHN, onde estão depositados os tipos das espécies descritas por Bates e Thomson repectivamente. A arte final dos desenhos do habitus das espécies foi executado pela desenhista Rejane Rosa, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

Chave para os gêneros relacionados com *Adesmus*, mas com duas carenas elitrais (exceto *Camposiella* Lane, 1972, não examinado).

1. Metasterno com dois tubérculos; (dente interno das unhas curto)........ .... *Corcovado* Lane, 1973
   Metasterno sem tubérculos.. 2
2(1). Carenas elitrais contíguas em toda extensão; (lados do protórax com gibosidade pronunciada ao nível do meio). .... *Iareonycha* gen. n.
   Carenas elitrais separadas.. 3
3(2). Extremidades elitrais com espinho longo no lado externo; protórax e élitros com manchas de pubescência branca de giz; franja de pêlos dos flagelômeros basais relativamente densa; (olhos desenvolvidos, lobos oculares inferiores mais longos do que as genas e os superiores mais próximos entre si do que a largura de um lobo; dente interno das unhas reduzido, fig. 9)...... .*Porangonycha* gen. n.
   Extremidades elitrais desarmadas ou com espículo insignificante no lado externo; protórax e élitros sem manchas de pubescência branca compacta.. 4
4(3). Dente interno das garras tarsais reduzido e largo (fig. 7) 5
   Dente interno das unhas fino, quase tão longo quanto o externo........ 6
5(4). Lobos oculares inferiores com menos da metade do comprimento das genas; aspecto geral compacto (comprimento do élitro aproximadamente igual a 2,0 vezes a largura umeral) .. .. *Sphallonycha* Bates, 1881
   Lobos oculares inferiores mais longos do que as genas; aspecto geral mais linear (comprimento do élitro igual aproximadamente a 2,5 vezes a largura umeral) (extremidades elitrais emarginadas)............. .... *Piampatara* Martins & Galileo, 1992
6(4). Lobos oculares inferiores mais curtos do que as genas; cabeça (♀) fortemente abaulada no dorso (fig. 3); (extremidades elitrais emarginadas)...... .... *Abanycha* gen. n.
   Lobos oculares inferiores tão ou mais longos do que as genas; dorso da cabeça não abaulado 7
7(6). Cabeça mais estreita que o protórax; fronte estreita (fig. 1) ; protórax tão largo quanto longo (fig. 5); (sutura metasternal profunda na metade posterior)............................... *Hilaroleopsis* Lane, 1970
   Cabeça tão ou mais larga do que o protórax; fronte transversal; protórax mais largo que longo 8
8(7). Olhos praticamente divididos, com única fileira ou sem omatídios entre os lobos; extremidades elitrais arredondadas; ausência de manchas de pubescência branca ou amarelada, densa, nos urosternitos......... ....*Egalicia* Lane, 1974
   Olhos inteiros com duas ou mais fileiras de omatídios entre os lobos; extremidades elitrais truncadas em pequena extensão; com manchas de pubescência branca ou amarelada, densa, nos urosternitos 9
9(8). Protórax mais largo na base, levemente arredondado aos lados e estreitado para a parte anterior; escapo mais longo do que metade do antenômero III.. *Kyranycha* gen. n.

Protórax com gibosidade lateral ao nível do meio; escapo mais curto que metade do comprimento do antenômero III...... *Piruanycha* gen. n.

Iareonycha gen. n.

Etimologia. Tupi, iare = junto, alusivo à proximidade das carenas elitrais. Feminino.

Espécie-tipo, *Iareonycha ipepuna* sp. n.

Cabeça mais estreita do que o protórax; dorso não intumescido. Fronte mais larga do que longa. Olhos inteiros. Lobos oculares inferiores tão longos quanto as genas; lobos oculares superiores mais distantes entre si do que a largura de um lobo. Antenas, nos machos, apenas mais longas do que o corpo; nas fêmeas atingem o terço apical dos élitros. Flagelômeros unicolores, franja interna moderadamente densa. Escapo subcilíndrico; mais curto do que o antenômero III e aproximadamente tão longo quanto o IV, não atinge o meio do protórax. Protórax mais largo do que longo; lados com gibosidade nítida ao nível do meio. Escutelo deprimido no meio da metade apical. Élitros com comprimento maior do que o quádruplo da largura umeral; úmeros levemente arredondados na margem anterior; lados com duas carenas contíguas; friso marginal sem pêlos longos; extremidades truncadas, levemente emarginadas, com projeções diminutas no lado externo. Metafêmures atingem a borda posterior do urosternito II. Dente interno das garras tarsais fino e quase tão longo quanto o dente externo. Sutura metasternal moderadamente profunda.

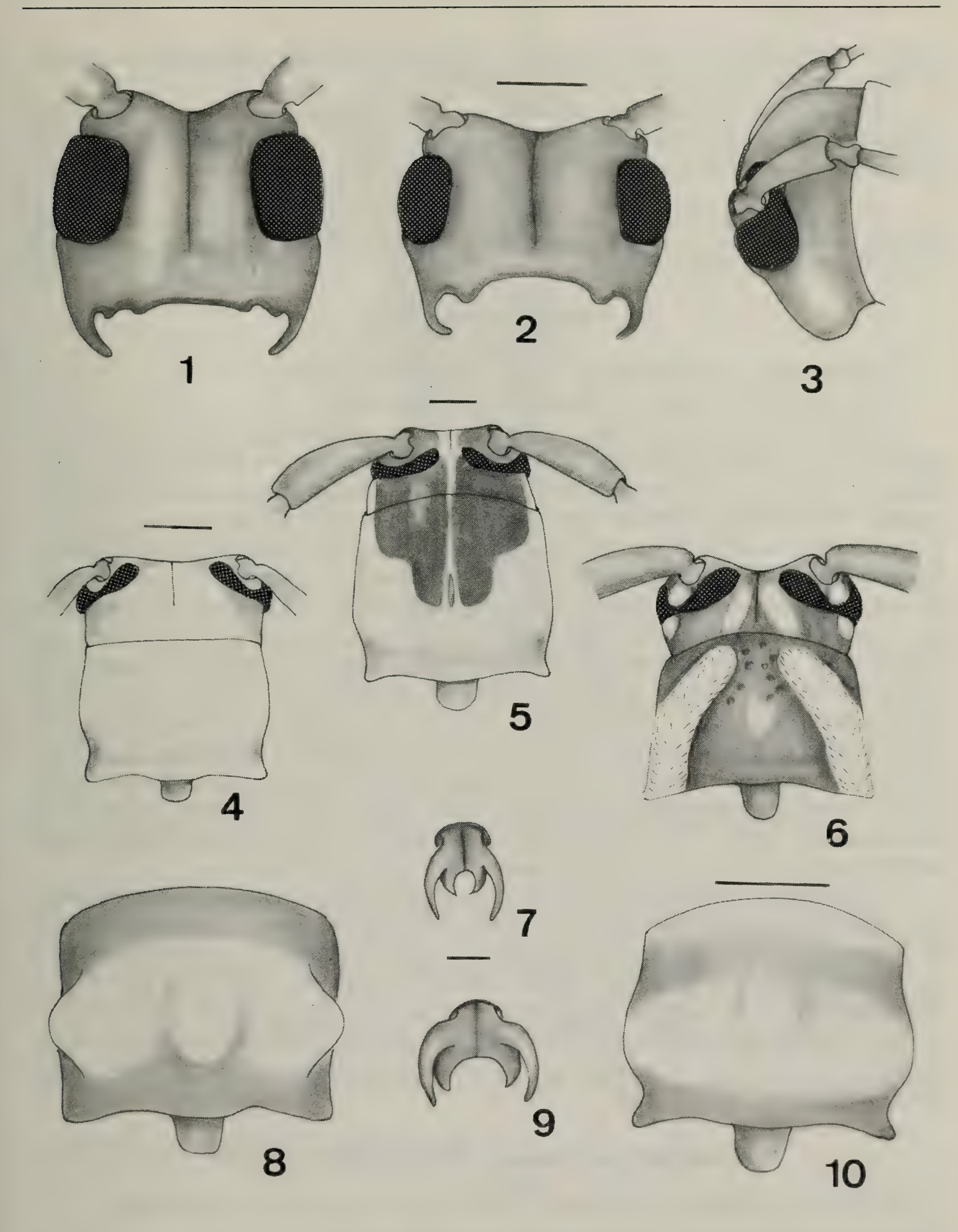
Discussão. *Iareonycha* gen. n. difere dos demais gêneros com duas carenas elitrais por estas serem contíguas. Pela presença de carenas contíguas assemelha-se a *Isomerida* Bates, 1866, *Lapazina* Lane, 1973 e *Callanga* Lane, 1973. Separa-se de *Isomerida* pela presença de gibosidade manifesta nos lados do protórax, pelo antenômero III esbelto, um terço mais longo do que o escapo; pela franja de pêlos dos flagelômeros mais esparsa e pelo escutelo deprimido na metade posterior. Distingue-se de *Callanga* pelas antenas das fêmeas desprovidas de pêlos densos e brancos nos artículos apicais. Difere de *Lapazina* pelo corpo alongado, pela carena externa dos élitros com o mesmo comprimento da carena interna; pelo terço apical dos élitros pouco convexo. Em *Lapazina* o aspecto geral é compacto; os élitros têm comprimento aproximadamente igual ao dobro da largura umeral; a carena externa é discreta e inicia-se ao nível do terço anterior da carena umeral e o terço apical dos élitros é fortemente convexo.

Iareonycha ipepuna sp. n.

(Fig. 8)

Etimologia. Tupi, ipepu = asa, una = preto; alusivo ao colorido elitral.

Cabeça alaranjada recoberta por densa pubescência esbranquiçada. Antenas pretas. Protórax (fig. 8) alaranjado, revestido por densa pubescência branca. Proepisternos pretos. Escutelo e élitros pretos revestidos por pubescência acastanhada. Região subumeral com pequena mancha de tegumento alaranjado. Mesosterno alaranjado; restante da face inferior do corpo preta revestida por fina



Figs. 1-10. Cabeça frontal: 1, *Hilaroleopsis dimidiata*; 2, *Kyranycha fraudatrix*. Cabeça lateral: 3, *Abanycha sericipennis*. Cabeça e protórax: 4, *A. sericipennis*; 5, *Hilaroleopsis dimidiata*; 6, *Egalicia flavescens*. Pronoto: 8, *Iareonycha ipepuna*; 10, *Piruanycha itaiuba*. Garras tarsais: 7, *Piampatara ocreata*; 9, *Porangonycha princeps*. Figs. 1-3, 8; 4 e 6; 5; 7 e 9; 10 respectivamente na mesma escala. Barra = 1 mm exceto figs. 7 e 9 igual a 0,1 mm.

pubescência castanho-avermelhada; nos machos, com pubescência esbranquiçada na borda apical dos urosternitos.

Dimensões, em mm, respectivamente ♂/♀. Comprimento total, 9,0-14,3/14,9; comprimento do protórax, 1,5-2,5/2,5; maior largura do protórax, 2,0-3,4/3,6; comprimento do élitro, 6,7-10,8/11,4; largura umeral, 2,6-4,5/4,7.

Material-tipo. COLÔMBIA. **Antioquia**: Caldas, parátipo ♀, VIII.1973; R. Vélez col. (UNCM); Medellín, parátipo ♀, II.1973, Eguis (?) col. (MZSP); La Estrella (1800 m), holótipo ♂, 2 parátipos ♂, 15.X.1959 (MNRJ; MZSP, 1 parátipo).

Porangonycha gen. n.

Etimologia. Tupi; poranga = belo, bonito; feminino.

Espécie-tipo, *Amphionycha princeps* Bates, 1872.

Cabeça mais larga do que o protórax; dorso não intumescido. Fronte mais larga do que longa. Olhos inteiros. Lobos oculares inferiores discretamente mais longos do que as genas; lobos oculares superiores mais próximos entre si do que a largura de um lobo. Antenas mais longas do que o corpo em ambos os sexos. Flagelômeros unicolores com franja interna de pêlos moderadamente densa. Escapo subcilíndrico, atinge o meio do pronoto, pouco mais longo do que a metade do comprimento do antenômero III e subigual ao do IV. Protórax mais largo do que longo, com gibosidade discreta no meio dos lados, constrito na base, com manchas de pubescência branca compacta. Escutelo com depressão central na parte posterior. Élitros com manchas de pubescência branca compacta; comprimento igual a 2,6 vezes (fêmea) ou 2,8 vezes (macho) a largura umeral; úmeros com a margem anterior transversal; carenas laterais separadas na metade anterior e contíguas na posterior; friso marginal sem franja de pêlos diferenciados; ápice elitral obliquamente truncado no lado interno, com espinho evidente no lado externo. Dente interno da garra tarsal mais largo e mais curto que o dente externo, atinge um pouco além do meio. Sutura metasternal rasa.

Discussão. *Porangonycha* caracteriza-se pelo seguinte conjunto de caracteres: extremidades elitrais com espinho externo nítido; protórax e élitros com manchas de pubescência branca compacta; carenas elitrais afastadas na metade anterior e contíguas na metade posterior; lobos oculares superiores próximos no vértice; franja de pêlos nos flagelômeros basais relativamente densa; antenas mais longas do que o corpo nos dois sexos. O padrão de colorido é semelhante ao de várias espécies do gênero *Adesmus* que apresentam élitros com extremidades arredondadas e única carena.

Porangonycha princeps (Bates, 1872) comb. n.

(Figs. 9, 11)

Amphionycha princeps BATES, 1872: 230; 1881a: 218, est. 15, fig. 2.
Hemilophus princeps; GEMMINGER & HAROLD, 1873: 3210 (cat.).
Adesmus princeps; AURIVILLIUS, 1923: 590; MONNÉ, 1995: 27 (cat.).

Material examinado. PERU. **Junin**: Satipo, ♀, Coll. F. Tippmann (USNM, comparado com tipo

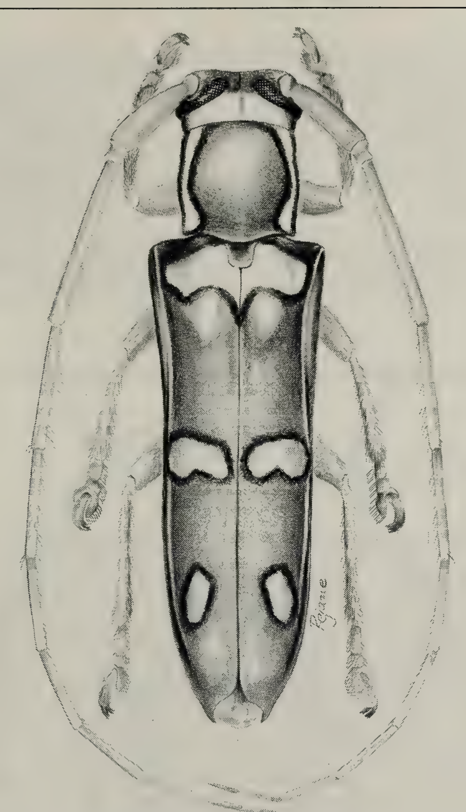


Fig. 11. *Porangonycha princeps* (Bates, 1872) de Satipo, Junin, Peru; comprimento 2,9 mm.

por Lane em 1961); ♂, VI.1944, A. Maller col. (AMNH, comparado com tipo por Lane em 1961).

Até o momento esta espécie estava registrada para a Nicarágua.

Piampatara Martins & Galileo, 1992

Piampatara Martins & Galileo, 1992: 441; Monné, 1995: 19 (cat.).

Chave para as espécies de *Piampatara*.

1. Antenas com a base dos flagelômeros anelada de tegumento amarelado 2
   Antenas com a metade apical do antenômero III e os IV - V mais claros do que os demais 3

2(1). Élitros amarelados com uma faixa transversal escura ante-apical. Brasil

(Rio de Janeiro a Rio Grande do Sul).. *P. humeralis* (Aurivillius, 1916)
Élitros com o terço basal amarelo-alaranjado e o terço apical (ápice exceto) preto. Brasil (Rio de Janeiro) .... *P. ubirajarai* (Lane, 1966)

3(1). Lobos oculares superiores mais próximos entre si do que a largura de um lobo (fig. 12); antenas bicolores com lado interno do escapo, metade apical do III e IV-VII amarelados (fig. 12). Costa Rica, Panamá. .... *P. ocreata* (Bates, 1885)
Lobos oculares superiores mais distantes entre si do que a largura de um lobo; antenas avermelhadas, unicolores. Bolívia ..... *P. proseni* sp. n.

Piampatara ocreata **(Bates, 1885) comb. n.**

(Figs. 7, 12)

Amphionycha ocreata BATES, 1885: 431.
Adesmus ocreatus; AURIVILLIUS, 1923: 590 (cat.); MONNÉ, 1995: 26 (cat.).

Cabeça preta, mais avermelhada na fronte, revestida por pubescência branca densa na fronte e nas genas. Lobos oculares superiores tão próximos entre si quanto a largura de um lobo. Antenas dos síntipos pretas com áreas amareladas: lado interno do escapo, anel basal do pedicelo, terço apical do antenômero III, antenômeros IV-V e metade do VI; no material examinado, antenômeros IV-VII inteiramente amarelados. Protórax (fig. 12) preto; lados com faixa longitudinal de pubescência branca que ocupa os lados do pronoto, mais larga na metade anterior. Escutelo preto com pubescência esbranquiçada. Élitros pretos com pubescência esbranquiçada; friso sutural com pubescência esbranquiçada mais densa. Metasterno (♂) com sulco profundo na metade posterior. Pernas amareladas, exceto pró- e mesotíbias, pretas; garras tarsais (fig. 7). Urosternitos amarelados ou pretos; o último amarelado.

Dimensões, em mm. Comprimento total, 8,1-8,8; comprimento do protórax, 1,4-1,5; maior largura do protórax, 1,7-1,9; comprimento do élitro, 5,9-6,5; largura umeral, 2,1-2,4.

Material examinado. COSTA RICA. **Cartago**: Turrialba (800 m), ♂, (USNM); ♂, F. Nevermann col. (MZSP).

Discussão. Os exemplares que atribuímos à espécie diferem dos síntipos (examinados através de diapositivo feito por Moure no BMNH) no colorido das antenas e das pernas. Nos síntipos, as antenas são amareladas no terço apical do III, IV, V e metade apical do VI e as tíbias são pretas. Nos síntipos, as faixas dos lados do protórax são mais estreitas e o friso sutural é revestido por pubescência amarelada.

Piampatara proseni **sp. n.**

Etimologia. Epíteto em homenagem a A. F. Prosen, cerambicidólogo argentino já falecido e coletor do holótipo.

♂. Cabeça castanho-avermelhada, mais clara na fronte e nas genas, revestida por pubescência branco-amarelada densa. Lobos oculares superiores mais distantes entre si do que a largura de um lobo. Antenas avermelhadas; lado externo do escapo e flagelômeros apicais mais escuros. Protórax preto revestido por densa pubescência cinérea mais concentrada em faixa estreita nos lados do pronoto. Élitros pretos com margens sutural e lateral com tegumento avermelhado; pubescência cinérea densa; faixa longitudinal de pubescência mais densa junto ao friso marginal do úmero ao terço apical. Pernas avermelhadas; tíbias pouco mais escuras na face externa. Último urosternito avermelhado, mais claro que os demais.

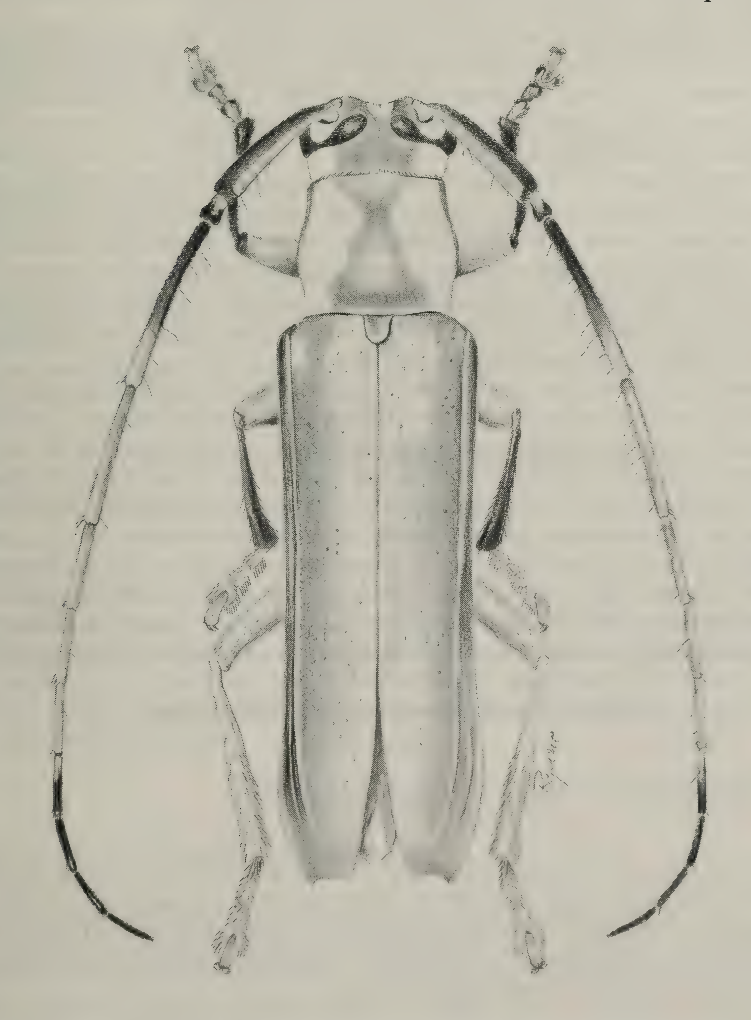


Fig. 12. *Piampatara ocreata* (Bates, 1885) de Costa Rica, Turrialba; comprimento 8,0 mm.

Dimensões, em mm. Comprimento total, 8,4; comprimento do protórax, 1,5; maior largura do protórax, 1,9; comprimento do élitro, 6,1; largura umeral, 2,5.

Material-tipo. Holótipo ♂, BOLÍVIA. **Cochabamba**: Villa Tunari (Chaparé), XI.1953, Prosen col. (MZSP).

Abanycha gen. n.

Etimologia. Tupi; aba = pêlo, alusivo à pubescência elitral. Feminino.

Espécie-tipo, *Amphionycha sericipennis* Bates, 1885.

Cabeça apenas mais larga do que o protórax; nas fêmeas acentuadamente abaulada no dorso. Olhos inteiros; lobo inferior com aproximadamente um terço do comprimento da gena; distância entre os lobos superiores igual ao dobro da largura de um lobo. Antenas (♀) pouco mais longas do que o corpo. Escapo subcilíndrico, com aproximadamente metade do comprimento do antenômero III e tão longo quanto o IV. Flagelômeros unicolores ou bicolores; franja interna dos flagelômeros basais esparsa. Protórax tronco-cônico, mais largo do que longo, constrito na base; lados sem gibosidades. Escutelo não deprimido junto à borda posterior. Élitros total ou parcialmente revestidos por pubescência branca, densa; carenas separadas; úmeros arredondados na região anterior; extremidades emarginadas com espículo externo. Sutura metasternal rasa. Dente interno das unhas fino e quase tão longo quanto o externo.

Discussão. *Abanycha* caracteriza-se principalmente pelo dorso da cabeça intumescido nas fêmeas; pelos lobos oculares inferiores pequenos e pelo ápice elitral emarginado com espículo no lado externo. O aspecto geral da cabeça é semelhante ao das espécies de *Olivensa* Lane, 1965. *Abanycha* difere pela presença de duas carenas em cada élitro e extremidades elitrais emarginadas. Em *Olivensa*, os élitros não têm carenas e as extremidades são arredondadas.

Abanycha reúne quatro espécies: *A. sericipennis* (Bates, 1885), Panamá; *A. uroscomia* (Bates, 1881), Colômbia; *A. bicolor* (Gahan, 1889), Equador e *A. pulchricollis* (Bates, 1885), Guatemala. Apenas a espécie-tipo foi examinada e as demais estudadas com base nos diapositivos dos tipos feitos por Moure no BMNH.

Abanycha sericipennis (Bates, 1885) comb. n.

(Figs. 3, 4)

Amphionycha sericipennis BATES, 1885: 430, pl. 25, fig. 16.
Adesmus sericipennis; AURIVILLIUS, 1923: 591; MONNÉ, 1995: 28 (cat.).

Cabeça (fig. 3), protórax (fig. 4) e metade anterior dos élitros vermelho-alaranjados; metade apical dos élitros preta; antenas pretas exceto dois terços apicais do IV e base do V; pernas amareladas, metade apical das tíbias e tarsos castanho-escuros; metasterno e urosternitos castanhos; pubescência branca dos élitros presente também na metade anterior.

Material examinado. PANAMÁ. **Chiriquí**: Bugaba (800 a 1500 pés), paralectótipo ♀, Champion

col. (MZSP, retido por Lane em 1961). Embora rotulado como paralectótipo por F. Lane em 1961, lectótipo e paralectótipos nunca foram formalmente indicados. O exemplar, fotografado no BMNH, porta uma etiqueta de lectótipo.

Abanycha uroscosmia **(Bates, 1881) comb. n.**

Amphionycha uroscomia Bates, 1881b: 204.
Hemilophus urocosmius; Lameere, 1883:78.
Adesmus urocosmia; Aurivillius, 1923: 591; Monné, 1995: 29 (cat.).

Originalmente descrita de "Nova Granada". *A. urocosmia* tem o mesmo padrão de colorido da espécie precedente, contudo a pubescência esbranquiçada reveste apenas a metade apical dos élitros.

Abanycha bicolor **(Gahan, 1889) comb. n.**

Amphionycha bicolor Gahan, 1889: 397.
Adesmus bicolor; Aurivillius, 1923: 589; Monné, 1995: 22 (cat.).

Procedente do Equador, *A. bicolor* com o mesmo padrão de colorido das espécies precedentes, foi aparentemente descrita com base em exemplar com a pubescência danificada e restrita, irregularmente, ao quarto apical dos élitros. Antenas avermelhadas do escapo até o antenômero IV podem distinguir *A. bicolor* de *A. sericipennis* e de *A. urocosmia.*

Abanycha pulchricollis **(Bates, 1885) comb. n.**

Amphionycha pulchricollis Bates, 1885: 431, est. 25, fig. 19.
Adesmus pulchricollis; Aurivillius, 1923: 590; Monné, 1995: 27 (cat.).

Além de procedência mais setentrional (Guatemala) do que a das espécies que incluímos acima, *A. pulchricollis* distingue-se pela cabeça e protórax pretos e pela presença de duas faixas de pubescência branca, densa, divergentes no dorso da cabeça e prolongadas pelos lados do pronoto até a base do protórax. Escapo e pedicelo pretos; flagelômeros amarelados. Pernas amareladas com extremidades das tíbias e tarsos pretos.

Hilaroleopsis **Lane, 1970**

Hilaroleopsis Lane, 1970: 406; Monné, 1995: 21 (cat.).

Espécie-tipo, *Hilaroleopsis vogti* Lane, 1970 (monotipia).

Cabeça mais estreita do que o protórax, não abaulada no dorso. Fronte estreita, mais longa do que larga. Olhos inteiros; lobos inferiores (fig. 1) tão longos quanto as genas; os superiores estreitos, mais distantes entre si do que a largura de um lobo. Antenas unicolores, pouco mais longas (macho) ou mais

curtas que o corpo (fêmea). Escapo cilíndrico, não atinge o meio do protórax, tão ou mais curto que a metade do III e tão longo quanto o IV. Franja interna dos flagelômeros basais esparsa. Protórax pouco mais largo do que longo, tronco-cônico ou levemente abaulado aos lados com constrições anterior e basal da mesma largura. Pronoto com gibosidade central ao nível do terço basal. Úmeros ortogonais. Élitros tão longos quanto cerca de 2,5 vezes a largura umeral; com duas carenas separadas; extremidades arredondadas ou levemente truncadas, sem espinho externo. Unhas com dente interno de comprimento variável: tão longo quanto o externo ou com metade do seu comprimento. Sutura metasternal profunda na metade posterior.

Discussão. MARTINS & GALILEO (1992) transferiram para *Hilaroleopsis* duas espécies até então incluídas em *Adesmus: H. bicarenata* (Bates, 1885) e *H. pluricostata* (Bates, 1881). Após o exame de material adicional, verificamos que outras espécies também devem ser transferidas por apresentarem o mesmo conjunto de caracteres, a seguir formalizadas.

Hilaroleopsis dimidiata (Bates, 1881) comb. n.

(Figs. 1, 5)

Amphionycha dimidiata BATES, 1881b: 200.
Hemilophus dimidiatus; LAMEERE, 1883: 77.
Adesmus dimidiatus; AURIVILLIUS, 1923: 589; MONNÉ: 1995: 23 (cat.).

Descrita com base em uma fêmea proveniente de "Nova Granada", examinada através do diapositivo do holótipo (MNHN). Recentemente examinamos um macho procedente da Costa Rica que pode corresponder ao sexo oposto e que difere pelo colorido; neste exemplar os élitros apresentam duas carenas separadas: a externa pouco saliente. Este caráter, já descrito por BATES (1881b), foi mal interpretado por MARTINS & GALILEO (1993: 589).

Diferenças sexuais no padrão de colorido da cabeça e do protórax são freqüentes em Hemilophini. No provável macho de *H. dimidiata*, o vértice tem duas manchas pretas, triangulares, grandes, que ocupam quase todo o dorso, separadas apenas por estreita faixa central branca; pronoto com mancha preta triangular, central, em toda metade anterior. No holótipo fêmea, o dorso da cabeça apresenta-se branco com quatro pequenas manchas pretas, duas centrais, subcontíguas e uma atrás de cada lobo ocular; pronoto com duas pequenas manchas pretas, separadas, ao nível do terço anterior.

Cabeça do macho mais estreita que o protórax; fronte estreita (fig. 1) ; protórax tão largo quanto longo (fig. 5). Metasterno revestido por densa pubescência branca, exceto na borda anterior, com mancha circular lateral que não atinge a margem posterior e mancha preta posterior, central, contígua à sutura metasternal. Urosternitos revestidos por densa pubescência branca; o I com mancha preta atrás das metacoxas; o II estreitamente preto na base.

Dimensões, mm. Comprimento total, 16,9. Comprimento do protórax, 3,5; maior largura do protórax, 4,0. Comprimento elitral, 12,5; largura umeral, 5,4.

Material examinado. COSTA RICA. **Alajuela**: San Carlos, ♂, Coll. Schild-Burgdorf (MCZC).

Hilaroleopsis obesa (Bates, 1881) comb. n.

Amphionycha obesa Bates, 1881a: 217 (localidade-tipo: Omealca, México).
Hemilophus obesus; Lameere, 1883:78.
Adesmus obesus; Aurivillius, 1923: 590; Monné, 1995: 26 (cat.).

Colorido geral castanho-avermelhado; na face ventral, mais avermelhado; bases dos fêmures amareladas. Pubescência amarelada: densa na cabeça (exceto região dorsal); faixa atrás dos olhos; largamente nos lados do protórax; em duas manchas quase unidas junto à base do pronoto; três faixas longitudinais em cada élitro (uma sobre o friso sutural, uma dorsal e uma junto ao friso marginal); três últimos urosteritos. Antenas atingem o terço apical dos élitros. Ápice elitral transversalmente truncado.

Dimensões, mm. Comprimento total, 20,9; comprimento do protórax, 3,9; maior largura do protórax, 4,6; comprimento do élitro, 16,0; largura umeral, 6,7.

Material examinado. MÉXICO. ♀, Coll. Deyrolle (MCZC).

Hilaroleopsis nigerrima (Aurivillius, 1923) comb. n., stat. n.

Amphionycha obesa var. Bates, 1881a: 217.
Adesmus obesus var. *nigerrimus* Aurivillius, 1923: 590; Monné, 1995: 26.

Bates (1881a:217) descreveu como variedade de *H. obesus* uma fêmea da Guatemala, Purula, mais estreita do que a forma típica (do México) e com o corpo e os apêndices pretos. Aurivillius (1923) propôs o nome *nigerrimus* para esta variedade.

Examinamos uma fêmea, também da Guatemala, Panzós, que coincide com a descrição de Bates, isto é, aspecto geral mais esbelto, inteiramente preta, (exceto áreas revestidas por pubescência branca densa na cabeça, no protórax e nos urosternitos) e élitros desprovidos de faixas longitudinais de pubescência amarelada; ápice elitral levemente emarginado. Acreditamos que se trate de espécie válida.

Dimensões, mm. Comprimento total, 20,7; comprimento do protórax, 3,8; maior largura do protórax, 4,5; comprimento do élitro, 15,8; largura umeral, 6,2.

Material examinado. GUATEMALA. **Alta Vera Paz:** Panzós, ♀, (MZSP).

Hilaroleopsis globicollis (Bates,1881) comb. n.

Amphionycha globicollis Bates, 1881a: 218.
Hemilophus globicollis; Lameere, 1883: 78 (cat.).
Adesmus globicollis; Aurivillius, 1923: 589 (cat.).

Nesta espécie, examinada através do diapositivo do holótipo fêmea, feito por Moure no MNHN (Coleção Bates), os lados do protórax são largamente

abaulados aos lados, caráter que permite distinguí-la imediatamente das suas congêneres. A localidade-tipo é México. Moure fotografou uma segunda fêmea no BMNH com colorido geral mais escuro, preto-avermelhado.

Hilaroleopsis minor, sp. n.

♂. Cabeça com tegumento preto, revestida por pubescência amarela densa, exceto num triângulo inferior junto ao clípeo onde é mais rala e mais esbranquiçada, e em área atrás dos olhos revestida por pilosidade preta. Antenas alcançam as extremidades elitrais aproximadamente no meio do antenômero XI; pretas, exceto base do pedicelo e dos antenômeros III-VIII com anel basal de tegumento alaranjado, gradualmente mais estreito em direção aos artículos apicais. Franja interna dos flagelômeros basais constituída por pêlos longos, esparsos. Protórax levemente abaulado aos lados, mais constrito na base; tegumento preto no dorso, avermelhado aos lados; pubescência densa, amarela, reveste o pronoto, menos numa área preta, a cada lado, bem desenvolvida na base e mais estreita para a parte anterior. Escutelo com pubescência amarela. Élitros com tegumento preto no dorso e mais avermelhado na declividade epipleural; pubescência amarela, densa, numa faixa longitudinal ao lado da sutura e junto ao friso lateral. Fêmures vermelho-alaranjados, escurecidos nos ápices. Tíbias pretas, exceto extremo basal. Tarsos pretos. Mesosterno, mesepisternos e mesepimeros com tegumento avermelhado. Metasterno, metepisternos e urosternitos pretos. Pubescência branco-amarelada: faixa longitudinal ao longo da margem superior dos metepisternos; margem apical dos urosternitos I-IV (mais larga em III e IV).

Dimensões, mm. Comprimento total, 12,7; comprimento do protórax, 1,9; maior largura do protórax, 2,6; comprimento do élitro, 9,8; largura umeral, 3,6.

Material-tipo. Holótipo ♂, VENEZUELA, **Aragua**, Aragua (1.575 m), Lichy col. (MZSP).

Discussão. O padrão de colorido dos élitros é semelhante ao de *H. obesus* e *H. globicollis*. Difere de *H. globicollis* pela forma do protórax não fortemente arredondado aos lados e pelo centro do pronoto recoberto por densa pilosidade amarela. Separa-se de *H. obesus* pela mesma distribuição da pubescência pronotal e pelo aspecto geral mais linear; além disso, não existe a faixa longitudinal amarelada junto ao lado interno da carena no dorso dos élitros.

Egalicia Lane, 1974

Alicia THOMSON, 1864: 402, **non** Johnson, 1861.
Tetralicia AURIVILLIUS, 1923: 588, **non** Harrison, 1917.
Egalicia LANE, 1974: 537; MONNÉ, 1995: 17 (cat.).

Espécie-tipo, *Alicia flavescens* Thomson, 1864 (monotipia).

Cabeça tão larga quanto o protórax, não intumescida no dorso. Olhos quase divididos, os lobos interligados por única fileira de omatídios; lobos inferiores tão

longos quanto as genas; distância entre lobos superiores igual à metade da largura de um lobo. Antenas (fêmea) mais curtas que o corpo; escapo subcilíndrico, tão longo quanto cerca da metade do comprimento do antenômero III e tão longo quanto o IV. Antenômeros bicolores. Franja interna constituída por pêlos longos, esparsos. Protórax mais largo do que longo, levemente mais constrito anteriormente do que na base; lados levemente abaulados ao nível do meio. Escutelo com depressão central perto da borda posterior. Margem anterior dos úmeros arredondada. Élitros tão longos quanto quase o triplo da largura umeral; carenas laterais separadas; extremidades arredondadas em conjunto ou individualmente arredondadas. Dente interno das unhas fino, quase tão longo quanto o externo.

Discussão. A espécie-tipo de *Egalicia*, segundo LACORDAIRE (1872), apresenta olhos subdivididos, o que pudemos constatar no escasso material examinado onde os lobos oculares estão interligados por única fileira de omatídios. Em *E. testacea*, examinada apenas através do diapositivo do holótipo feito por Moure no MNHN, os olhos também apresentam lobos separados por estreita área preta (não pudemos decidir se são omatídios ou não). Nos demais gêneros com duas carenas nos lados dos élitros, os olhos são às vezes estreitos entre os lobos, mas essa ligação é mais larga, em geral composta por duas fileiras de omatídios. O seguintes caracteres auxiliam o reconhecimento de *Egalicia* além dos olhos: protórax sem gibosidade lateral e lobos oculares superiores próximos.

***Egalicia flavescens* (Thomson, 1864)**

(Fig. 6)

Alicia flavescens THOMSON, 1864: 125.
Tetralicia flavescens; AURIVILLIUS, 1923: 588.
Egalicia flavescens; MONNÉ, 1995: 17 (cat.).

Examinamos o diapositivo de uma fêmea “comparada com o tipo” (autor da comparação não mencionado), fotografada por Moure no MNHN. O holótipo, depositado na coleção Thomson (THOMSON, 1878) não foi fotografado. A localidade-tipo é Brasil e ZAJCIW (1958) registrou-a para o Rio de Janeiro (Corcovado).

♀. Tegumento castanho-amarelado, mais escuro na face ventral e preto no lado externo do escapo, pedicelo, antenômero III, ápice dos antenômeros IV e V, metade apical do VI e antenômeros VII-XI. Pubescência corporal amarelada, densa, relativamente longa, mais alongada em faixa nos lados do pronoto e junto ao friso marginal. Antenômero III revestido por densa pilosidade preta, curta. Cabeça (fig. 6) com tegumento escuro atrás dos lobos oculares (pode não ocorrer). Protórax (fig. 6). Élitros arredondados em conjunto na extremidade. Tegumento amarelado na borda posterior dos urosternitos I-V e inteiramente no V.

Dimensões, mm. Comprimento total, 11,7; comprimento do protórax, 1,7; maior largura do protórax, 2,4; comprimento do élitro, 9,1; largura umeral, 3,3.

Material examinado. BRASIL. **São Paulo**: São Paulo (Jabaquara), ♀, XI.1938,

col. J. Guérin (MZSP).

Discussão. O exemplar comparado com o tipo é mais amarelado e as manchas escuras da cabeça não são visíveis.

Egalicia testacea (Bates, 1866)

Amphionycha testacea BATES, 1866: 430.
Hemilophus testaceus; GEMMINGER & HAROLD, 1873: 3211 (cat.).
Alicia testacea; BATES, 1881b: 304.
Tetralicia testacea; AURIVILLIUS, 1923: 588 (cat.).
Egalicia testacea; MONNÉ, 1995: 18 (cat.).

Examinada através do diapositivo do holótipo (provavelmente macho) feito por Moure no MNHN (Coleção Bates), proveniente de Ega (hoje Tefé), Amazonas, Brasil.

Difere de *E. flavescens* pelo escapo escurecido apenas no ápice; antenômero V preto, exceto no anel basal e élitros levemente truncados no ápice.

Kyranycha gen. n.

Etimologia. Tupi; kyra = gordo, alusivo ao aspecto compacto do protórax. Feminino.

Espécie-tipo, *Amphionycha fraudatrix* Bates, 1881

Cabeça mais estreita do que o protórax, não intumescida no dorso. Fronte curta, mais larga do que longa. Olhos inteiros; lobos inferiores (fig. 2) tão longos quanto as genas; os superiores estreitos, muito mais distantes entre si do que a largura de um lobo. Antenas (macho) tão longas quanto o corpo; nas fêmeas muito curtas, com antenômeros V-XI reduzidos em comprimento; escapo subcilíndrico, mais longo do que metade do antenômero III, tão longo quanto o IV; franja dos antenômeros basais esparsa. Protórax mais largo do que longo, mais largo na base do que anteriormente, muito levemente abaulado ao nível do terço posterior. Pronoto sem gibosidades. Comprimento dos élitros cerca de 2,5 vezes a largura umeral; margem anterior dos úmeros arredondada; lados com duas carenas separadas; extremidades subtruncadas, sem espículo externo. Dente interno das unhas fino, pouco mais curto do que o externo. Urosternitos II-IV com pubescência amarelada, densa, à semelhança dos órgãos luminescentes de Lampyridae.

Discussão. *Kyranycha* distingue-se de *Hilaroleopsis* pela fronte curta, transversal (figs. 1,2); pelo escapo mais longo que a metade do comprimento do antenômero III; pelo protórax curto, largo na base; pelos úmeros arredondados na margem anterior; pela presença de manchas "lampiróides" nos urosternitos.

O aspecto geral lembra o de algumas espécies de *Alampyris* Bates, 1881, que reúne miscelânea de formas. O padrão geral de *Kyranycha fraudatrix* é semelhante ao das espécies de *Alampyris* do grupo *cretaria* (*A. cretaria* Bates, 1885; *A. marginella* Bates, 1881). Nas espécies deste grupo, contudo, os élitros

são desprovidos de carenas. Num outro grupo de espécies de *Alampyris* (*A. curta* Bates, 1881; *A. fuliginea* Bates, 1881; *A. nigra* Bates, 1881), as epipleuras são deprimidas e os élitros apresentam única carena.

Kyranycha fraudatrix (Bates, 1881)

(Fig. 2)

Amphionycha fraudatrix Bates, 1881a: 218.
Hemilophus fraudator; Lameere, 1883: 77 (cat.).
Adesmus fraudatrix; Aurivillius, 1923: 589; Monné, 1995: 24 (cat.).

Colorido geral castanho-avermelhado; tegumento castanho-escuro a preto: área atrás dos olhos; face dorsal do escapo; pedicelo e antenômero III (exceto anel basal); ápice e lado externo dos flagelômeros; faixa longitudinal no disco pronotal; anel central dos fêmures; tíbias; urosternitos. Pubescência corporal branco-amarelada. Pubescência branco-amarelada muito densa reveste: dorso da cabeça; largamente nos lados do pronoto; urosternito II, menos área transversal no meio da base; urosternitos III e IV. Fronte transversal (fig. 2).

Dimensões, mm, fêmea. Comprimento total, 13,4; comprimento do protórax, 2,1; maior largura do protórax, 3,5; comprimento do élitro, 10,2; largura umeral, 4,2.

Material examinado. COSTA RICA. **San José**: San José, ♀, M. Valerio col. (USNM). Rancho Redondo (província não localizada), ♀, ex-Coll. Zeledon, Coll. Nevermann (MZSP, comparada com tipo por F.Lane em 1962).

Discussão. O aspecto geral de *K. fraudatrix* é semelhante ao de *Adesmus ventralis* Gahan, 1894, também ocorrente na Costa Rica. Nesta espécie, porém, os élitros apresentam única carena. *K. fraudatrix* foi ilustrado por Chemsak & Noguera (1993) com base em material colecionado na Estação Biológica Chamela, Jalisco, México.

Piruanycha gen. n.

Etimologia. Tupi; piruá = bolha, alusivo às gibosidades laterais do protórax. Feminino.

Espécie-tipo, *Piruanycha itaiuba* sp. n.

Cabeça tão larga quanto o protórax, não intumescida no dorso. Fronte mais larga do que longa. Olhos inteiros; lobos inferiores mais longos do que as genas; os superiores tão distantes entre si quanto a largura de um lobo. Antenas (macho) apenas mais longas do que o corpo; nas fêmeas atingem o terço apical dos élitros. Escapo subcilíndrico, levemente engrossado para o ápice, mais curto que metade do antenômero III e pouco mais curto do que o IV. Franja interna constituída por pêlos longos, esparsos. Protórax (fig. 10) mais largo do que longo; lados com nítida gibosidade. Depressão basal do pronoto acentuada. Comprimento dos élitros 2,6-2,8 vezes a largura umeral; margem anterior dos úmeros arredondada; lados

com duas carenas separadas; extremidades subtruncadas com ou sem espículo externo. Dente interno das unhas fino, praticamente tão longo quanto o externo. Urosternitos com pubescência "lampiróide".

Discussão. Pela presença de manchas "lampiróides" nos urosternitos, *Piruanycha* assemelha-se a *Kyranycha*. Distingue-se pelos lobos oculares superiores mais largos e tão distantes entre si quanto a largura de um lobo; pelo escapo tão longo quanto, pelo menos, a metade do comprimento do antenômero III e pela forma do protórax. Separa-se de *Egalicia* pelos olhos inteiros, com lobos separados por 3-4 fileiras de omatídios; pelo protórax com gibosidade lateral; pelos urosternitos com pilosidade "lampiróide".

***Piruanycha itaiuba* sp. n.**

(Fig. 10)

Etimologia. Tupi; itaiuba = ouro, alusivo à pubescência dourada do protórax.

Cabeça com tegumento alaranjado, densamente revestida por pubescência amarela; uma área preta, desenvolvida, atrás de cada um dos olhos. Escapo castanho-avermelhado. Pedicelo e antenômero III castanho-escuros com anel basal de tegumento avermelhado. Antenômeros IV e V com tegumento alaranjado, escurecidos no ápice; V com metade basal alaranjada e metade apical escura; VI-IX escuros com anel basal alaranjado; X-XI castanho-escuros. Protórax (fig. 10) com tegumento alaranjado densamente recoberto por pubescência amarela. Élitros castanho-avermelhados; frisos sutural e marginal revestidos por pubescência amarela. Mesepisternos alaranjados. Mesosterno alaranjado com pequena mancha lateral escura. Restante da face ventral castanha. Borda posterior do urosternito II e superfície total dos urosternitos III e IV recobertas por densa pubescência amarela.

Dimensões, mm, respectivamente ♂/♀. Comprimento total, 9,7-10,4/9,8; comprimento do protórax, 1,6-1,8/1,5; maior largura do protórax, 2,6-2,4/2,8; comprimento do élitro, 7,4-7,9/7,5; largura umeral, 3,0-3,7/2,7.

Material-tipo. Holótipo♀. BRASIL. **Goiás:** Rio Verde, 19-28.XI.1966, G. R. Kloss col., cerrado (MZSP). Parátipos ♂, **Mato Grosso**: Chapada (dos Guimarães), Outubro, Acc. n° 2966 (CMNH); ♂, **Goiás**: Bananeiras, XI.1936, Coll. J. Guérin (MZSP).

***Piruanycha ocoa* sp. n.**

Etimologia. Epíteto alusivo à localidade-tipo.

♀. Cabeça com tegumento avermelhado, mais escurecido em área grande atrás de cada um dos olhos; revestimento branco-amarelado; faixa transversal, lateral, de pubescência branca sob os olhos. Antenas ultrapassam o terço apical dos élitros. Escapo avermelhado, escurecido no lado externo. Pedicelo e antenômero III acastanhados com anel basal avermelhado. Artículos IV-V avermelhados, mais escurecidos na face externa; demais artículos acastanhados com anel basal avermelhado. Protórax densamente recoberto por pubescência

esbranquiçada; essa pubescência, quando examinada em vista dorsal e com a cabeça voltada para a fonte luminosa, é vertical e simula uma área grande, castanho-avermelhada, a cada lado da base do pronoto. Élitros avermelhados revestidos por pubescência esbranquiçada, mais visível e mais longa ao longo da sutura e sobre o friso marginal. Extremidades elitrais com espículo diminuto no ângulo externo. Face ventral vermelho-alaranjada. Estreita orla apical do urosternito II e urosternitos III e IV revestidos por densa pubescência amarelada.

Dimensões, mm. Comprimento total, 12,3; comprimento do protórax, 2,3; maior largura do protórax, 3,2; comprimento do élitro, 9,1; largura umeral, 3,8.

Material-tipo. Holótipo ♀. COLÔMBIA. **Cundinamarca**: Ocoa, 14.V.1945, L. Richter col., "in forest" (AMNH).

Discussão. Além de apresentar maiores dimensões e distribuição geográfica diferente, *Piruanycha ocoa* difere de *P. itaiuba*: lobos oculares superiores mais distantes; pubescência da cabeça e do protórax esbranquiçada; élitros avermelhados com espículo externo e face ventral do corpo avermelhada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AURIVILLIUS, C. 1923. **Coleopterorum Catalogus**, pars 74, Cerambycidae: Lamiinae, Berlin, W. Junk. p. 323-704.

BATES, H. W. 1866. Contributions to an insect fauna of the Amazon Valley. Coleoptera: Longicornes. **Ann. Mag. nat. Hist.**, London (3) **17**: 425-435.

—. 1872. On the longicorn Coleoptera of Chontales, Nicaragua. **Trans. ent. Soc. London**, London **1872**: 163-238.

—. 1881a. **Biologia Centrali-Americana**, Insecta, Coleoptera. London, British Museum (Natural History) v. 5, p.153-224.

—. 1881b. Notes on longicorn Coleoptera. Revision of the aerénicides and amphionychides of tropical America. **Ann. Mag. nat. Hist.**, London (5) **8**: 142-152, 196-204, 290-306.

—. 1885. **Biologia Centrali-Americana**, Insecta, Coleoptera, suppl. to Longicornia. London, British Museum (Natural History) v. 5, p. 249-436.

CHEMSAK, J. A. & NOGUERA, F. A. 1993. Annotated checklist of the Cerambycidae of the Estación de Biologia Chamela, Jalisco, Mexico (Coleoptera), with descriptions of new genera and species. **Folia Entomol. Mex.**, México, **89**:55-102.

DEJEAN, P. F. 1835. **Catalogue des Coléoptères de la collection de M. le comte Dejean**. 2ed. Paris, Crevot, livr. 4, p. 257-360.

GAHAN, C. J. 1889. On new lamiide Coleoptera in the British Museum collection. **Ann. Mag. nat. Hist.**, London (6) **3**: 387-400.

GALILEO, M. H. M. & MARTINS, U. R. 1997. Transferência de espécies de *Adesmus* para *Zeale, Ibitiruna* gen. n. e *Cuiciuna* gen. n. (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae, Hemilophini). **Iheringia**, Sér. Zool. , Porto Alegre (82): 159-172.

GEMMINGER, M. & HAROLD, E. 1873. **Catalogus Coleopterorum hucusque descriptorum synonymicus et systematicus.** Monachii, Sumptu E. H. Gummi. v. 10, p. 2989-3232.

LACORDAIRE, J. T. 1872. **Histoire Naturelle des Insectes**. Genera des Coléoptères. Paris, Roret, v. 9, n. 2, p. 411-930.

LAMEERE, A. 1883. Liste des cérambycides, décrits postérieurement au catalogue de Munich. **Annls Soc. ent. Belg.**, Bruxelles, **26**: 1-78.

LANE, F. 1956. Cerambycoidea Neotropica nova IV (Coleoptera). **Dusenia**, Curitiba **7** (1): 1-32, 1 pl.

—. 1965. Idem VI. **Studia ent.**, Petrópolis **8** (1-4): 269-336, 5 figs.

—. 1970. Idem VII. **Studia ent.**, Petrópolis **13** (1-4): 369-428.

—. 1973. Cerambycoidea Neotropica Nova IX. **Stud. ent.**, Petrópolis, **15**: 352-382.

—. 1974. Notas sinonímicas VIII (Col., Cerambycidae). **Studia ent.**, Petrópolis, **17**(1-4): 533-541.

MARTINS, U. R. & GALILEO, M. H. M. 1992. Divisão do gênero *Hilarolea* Thomson, 1868 (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae, Hemilophini). **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **36** (2): 437-447.

—. 1993. Descrição de novos táxons com antenas de doze artículos, transferência de espécies de *Adesmus* Lepeletier & A.-Serville, 1825 e sinônimos (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae, Hemilophini). **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre (74): 109-116.

MONNÉ, M. A. 1995. **Catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of the Western Hemisphere**. Part XX. São Paulo, Sociedade Brasileira de Entomologia. 120 p.

THOMSON, J. 1864. Systema cerambycidarum ... **Mém. Soc. r. Sci. Liège**, Liège, **19**: 1-540.

__. 1878. **Typi cerambycidarum Musei Thomsoniani**. Paris, E. Deyrolle, 21 p.

ZAJCIW, D. 1958. Fauna do Distrito Federal XLVIII. Contribuição para o estudo dos Longicórneos de Rio de Janeiro (Coleoptera, Cerambycidae). **Bolm Mus. nac. Rio de J.**, Rio de Janeiro, (n.s.) Zool. (189): 1-26.

Recebido em 14.10.1996; aceito em 25.02.1997.

TAXONOMY AND PHYLOGENY OF THE NEOTROPICAL GENUS *BIBIONELLUS* (DIPTERA, BIBIONIDAE)[1]

Lenira Guimarães Pinto[2]
Dalton de Souza Amorim[3]

ABSTRACT

The four known species of the Neotropical genus *Bibionellus* Edwards are redescribed, *B. aczeli* Hardy, *B. barrettoi* Lane & Forattini, *B. paulistensis* Lane & Forattini, and *B. tibialis* Edwards. Head, antenna, thorax, legs, wing, halter, female and male terminalia are illustrated. A phylogeny for the species is proposed, based on 20 transformation series, with a total of 22 characters, mainly from male terminalia. No homoplastic conditions were found. Autapomorphies for *B. aczeli* and *B. tibialis* were found. *B. barrettoi* and *B. paulistensis* still remain with undiscovered autapomorphies and the names may not apply to historical entities. The monophyly of the genus is confirmed, based on eight synapomorphies. *B. aczeli* is considered the sister group of the remaining species of the genus. *B. barrettoi* is considered the sister group of *B. paulistensis* + *B. tibialis*. The age of origin attributed to the ancestral stem of *Bibionellus*, possibly Late Jurassic or Early Cretaceous, and the small number of species known in the region suggest that an unadvised biogeographical analysis of the biological area cladogram could generate false biogeographical components.

KEYWORDS. Diptera, Bibionidae, Phylogeny, *Bibionellus,* Neotropical.

INTRODUCTION

The genus *Bibionellus* was erected by Edwards (1935) to include *B. tibialis* Edwards. Lane & Forattini (1948) added *B. barrettoi* and *B. paulistensis*, and an identification key for the three species known at that time. Hardy (1951) later described *B. aczeli*, improving the key for the genus.

In the Bibionidae system, *Bibionellus* has been included in the Bibioninae by most authors (Edwards, 1935; Hardy, 1945, 1951, 1959, 1966; Lane & Forattini, 1948). Pinto (1992), in a phylogenetic analysis of the family, confirmed the

1. Partially prepared under FAPESP grant 93/0954-9.
2. Departamento de Biologia Geral, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Goiás, Campus II, 74061-970 Goiânia GO, Brasil.
3. Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Av. Bandeirantes 3900, 14040-901 Ribeirão Preto SP, Brasil.

monophyly of the Bibioninae and presented the phylogenetic relationships among the members of the Bibioninae: (*Bibio* (*Bibionellus* (*Bibiodes* + *Enicoscolus*))). Still according to PINTO (1992), the phylogenetic relationships among the Bibionidae can be represented as follows: (Hesperininae (Penthetriinae (Pleciinae + Bibioninae))). The first three subfamilies are monotypic.

Bibio Linnaeus, *Plecia* Wiedemann, and *Dilophus* Meigen have wide distribution over the world, although *Plecia* is mainly known from fossils in the Holarctic region. *Hesperinus* Walker is restricted to the Holarctic region, and *Penthetria* Meigen has a similar distribution, except for some few Neotropical and Oriental species. *Bibiodes* Coquillett is restricted to southern North America, while *Enicoscolus* Hardy is known to occur only in the Australian region and southwestern North America. *Bibionellus* is restricted to central and southeastern South America. Although there is rather extensive fossil collections of Bibionidae, no fossils are known of *Bibionellus* or *Enicoscolus* Hardy (see EVENHUIS, 1994).

The purpose of this paper is to review the known species of *Bibionellus* and to establish a phylogeny for the species of the genus based on examination of type-material and on additional specimens collected in South America.

MATERIAL AND METHODS

The material analyzed is deposited in the Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, SP (MZSP); Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Ribeirão Preto/USP, Ribeirão Preto, SP (DBRP), Brazil; and Instituto Fundación Miguel Lillo, Tucumán (IFML), Argentina. Male and female specimens of each species were dissected and prepared on permanent slide mountings for detailed examination of sclerite morphology.

The phylogenetic analysis was made following the methodology proposed by HENNIG (1966) using non-numerical methods (AMORIM, 1994). Numerical methods were not employed since there were not incongruence in the data matrix. The group$^+$ artifact to name is employed to refer to inclusive taxa in sequenced phylogenetic classifications (AMORIM, 1982).

Bibionellus Edwards

Bibionellus EDWARDS, 1935:19. Type species, *Bibionellus tibialis* Edwards, 1935 (by original designation).

Total length, between 3.0 and 4.0 mm, females (fig. 2) slightly stronger than males (fig. 1), but not too longer. On the genus ground plan, males are most certainly dark reddish brown; females, as in other bibionid genera, present lighter, yellowish brown colors than males, especially on head, thorax, and legs.

Setae quite scarce on head (figs. 5-7), except on antenna and palpus. Flagellomeres with a rather regular crown of setae. Eyes always bare of setae between ommatidia. A pair of rows of rather large setae on scutum. As in all Bibionidae except *Hesperinus*, there is sexual dimorphism, particularly on the shape of the head. Females show head rather elliptical with strongly dichoptic small eyes placed fronto-laterally (figs. 5, 7). Males holoptic, with eyes largely developed, giving a rounded shape to the head (fig. 6). A slender, sclerotized area separates larger ommatidia dorsally from smaller ommatidia ventrally on each eye of the males, a synapomorphy of the Bibioninae. Ocelli placed on a projected

vertical protuberance, like other Penthetriinae^{+}. Maxillary palpus with four articles, as in the ground plan of the family. Antenna considerably reduced, shorter than the palpus, placed at the ventro-anterior margin of the eyes. The flagellomeres are wider than long, except the first, and all have a short basal peduncle; first flagellomere longer than the remaining articles (figs. 3, 4).

Thoracic sclerites rather similar to those of other Bibionidae, although scarcely pubescent (fig. 8). Pronotum setose laterally. Epimeron I quite well developed. Katepisternum slightly higher than in other genera; suture between katepisternum and anepisternum anteriorly incomplete. Epimeron II high. Episternum III with an unusual group of conspicuous setae ventral to the spiracle. Halter considerably developed (fig. 11). Wing venation (figs. 9, 10) similar to that of *Bibio*, with m-cu moved to an anterior position, usually in contact with the base of M_2, but in some cases attached right to the fork or to the end of M_{1+2}. r-m length variable, sometimes shorter, but others larger than the base of Rs. Sc incomplete. C typically well developed beyond R_{4+5}, extending at least half way to M_1, an apomorphic condition at this level. A_1 never complete, but always present and well produced on its basal half. Alar stigma obvious.

Anterior coxa slightly enlarged, as in other Bibioninae, more than half the anterior femur length (fig. 12); anterior femur strong, with a distal inner projection bearing a row of teeth in *Bibionellus* (fig. 13); anterior tibia with an additional inner protuberance (fig. 12), synapomorphic for the genus, in addition to the long mucron, present in *Bibio* and *Bibiodes*; tibial spur short but strong (fig. 14). First tarsomeres about twice the length of the remaining tarsomeres. Pulvilli scarcely sclerotized (fig. 18). Mid leg (figs. 15, 16) without any striking differentiation. Hind femur and tibia with the typical distal half enlarged (fig. 17), as seen in other Bibioninae, but more conspicuous than seen in *Bibio*, *Bibiodes*, and *Enicoscolus*. Mid and hind apical tibial spurs strong (figs. 16, 17). Males with more numerous setae on abdominal tergites than the female.

Female terminalia of *Bibionellus*, as in other Diptera, with sternite 8 fused with the short gonapophyses 8, resulting in a single plate with a mesal posterior incision and a pair of lobes projecting over sternite 9, which becomes an internal sclerite (figs. 19-21). Behind the lobes is the labium (projecting from sternite 9) and the postgenital plate, the gonopore between them. Genital furca rather long and wide, as in other Bibionidae, scarcely sclerotized, hard to visualize. Sternite 10 poorly sclerotized, although well developed, triangular-shaped, covered with microtrichia. Tergite 8 well developed, with setae and wider than long. Tergite 9 considerably short, possibly fused to tergite 10, which is absent as an independent plate. As the remaining Pleciinae^{+}, cerci 1-articulated.

Gonocoxites in the male terminalia fused to sternite 9, as in other Bibionidae, forming a synsternogonocoxite. Gonocoxites with a dorsal "gonocoxal bridge" also found in other Bibionomorpha. In the ground plan of the Bibionidae, the gonocoxites are produced beyond sternite 9 posterior margin, feature still found in *Bibio* and *Bibiodes* (the males of *Enicoscolus* are unknown). In *Bibionellus*, particularly, sternite 9 is produced posteriorly between the gonocoxites, so a single ventral plate is present on the terminalia to which the gonostyles distally articulate. Meso-posterior margin of the synsternogonocoxite produced to form a

structure maybe improperly named "mesosome" by LANE & FORATTINI (1948). This plate presents a mesal projection with a pair of lateral "wings", separated from it by a furrow on each side. The surface of this plate is covered by macrotrichia modified in small spines, except laterally where the typical macrotrichia are maintained. Gonostyles considerably elongated; its base is latero-dorsal to the synsternogonocoxite plate, with a strong mesal fold, then projecting posteriorly. Their apex is strongly sclerotized and it is usually possible to visualize an inner apical tooth on each gonostyle; scattered setae cover its surface. Behind the synsternogonocoxite is the aedeagus, not tubular, but rather a slender, elongated plate with long microtrichia distally. A pair of long, curved parameral plates present laterally to the aedeagal plate; parameres quite larger basally, slender distally, the pointed apex oftenly arising from the terminalia. Gonocoxal bridge in a rather anterior position, extending anteriorly on a pair of gonocoxal apodemes. Tergite 9 twice wider than long, shorter than the synsternogonocoxite, with a quite concave anterior margin and a pair of lobes on posterior margin. Cerci 1-articulated, rectangular, projecting from the posterior margin of tergite 9. A light sternite 10 is sometimes visible.

The distribution of the *Bibionellus* species is presented in fig. 44.

Bibionellus aczeli **Hardy**
(Figs. 5, 11-18, 22-27, 44,45)

Bibionellus aczeli HARDY, 1951:345, figs. 1a-c. Type locality: Argentina, Jujuy, Palpala. Types, IFML.

Material examined. ARGENTINA, **Tucumán**, San Pedro de Calalao, 2♂, I.1953, Duret col., E. Hardy det. (MZSP); 3♂, 1♀, same locality, except II.1949, M. Arnau col. (IFML).

Redescription. Male (figs. 11-18): entirely dark reddish brown with brown macrotrichia. Ocelli shining black. Wing slightly smoky and alar stigma dark. Terminalia as in figs. 22-27.

Female (fig. 5): head light brown. Ocelli shining jet black. Thorax entirely light brown, with yellowish macrotrichia. Legs light brown, except for the tarsi, dark brown. Abdomen dark brown with light brown pilosity. Otherwise as males.

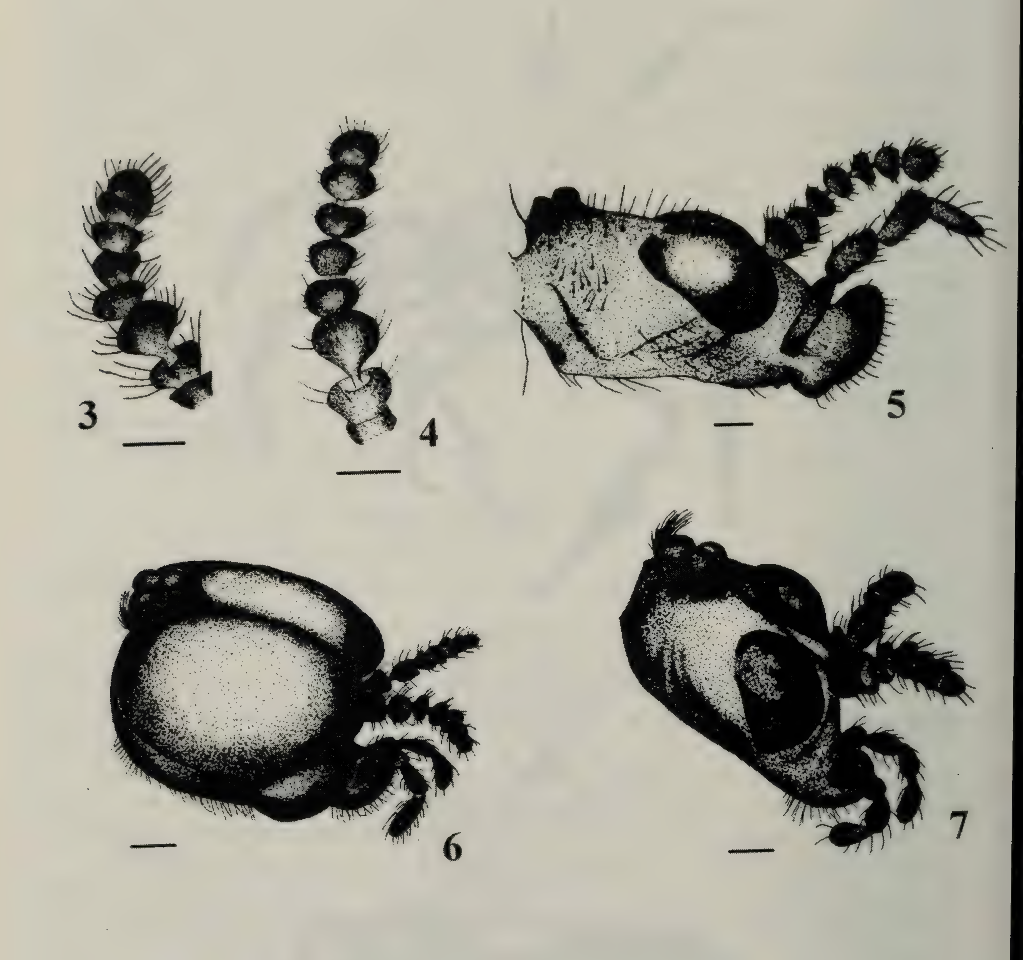
Comments. The female of *B. aczeli* was unknown to HARDY (1951). Body general coloration is darker than the female of any other *Bibionellus* species. *B. aczeli* can be readily separated from other species in the genus by the entirely dark color of the males and by the shape of the "mesosome" (fig. 24), which is short and with rather wide lateral projections. The synsternogonocoxite (fig. 22) has a median rift separating two lobose areas on the posterior margin. The holotype of this species was not seen, but the specimens we examined match very closely that illustrated by HARDY (1951). Moreover, the material studied was collected near the type locality.

Bibionellus barrettoi **Lane & Forattini**
(Figs. 1-2, 6-10, 19-21, 28-32, 44,45)

Bibionellus barrettoi LANE & FORATTINI, 1948:569. Type locality: Brazil, State of Goiás, Corumbá. Types: MZSP. HARDY, 1951:344.



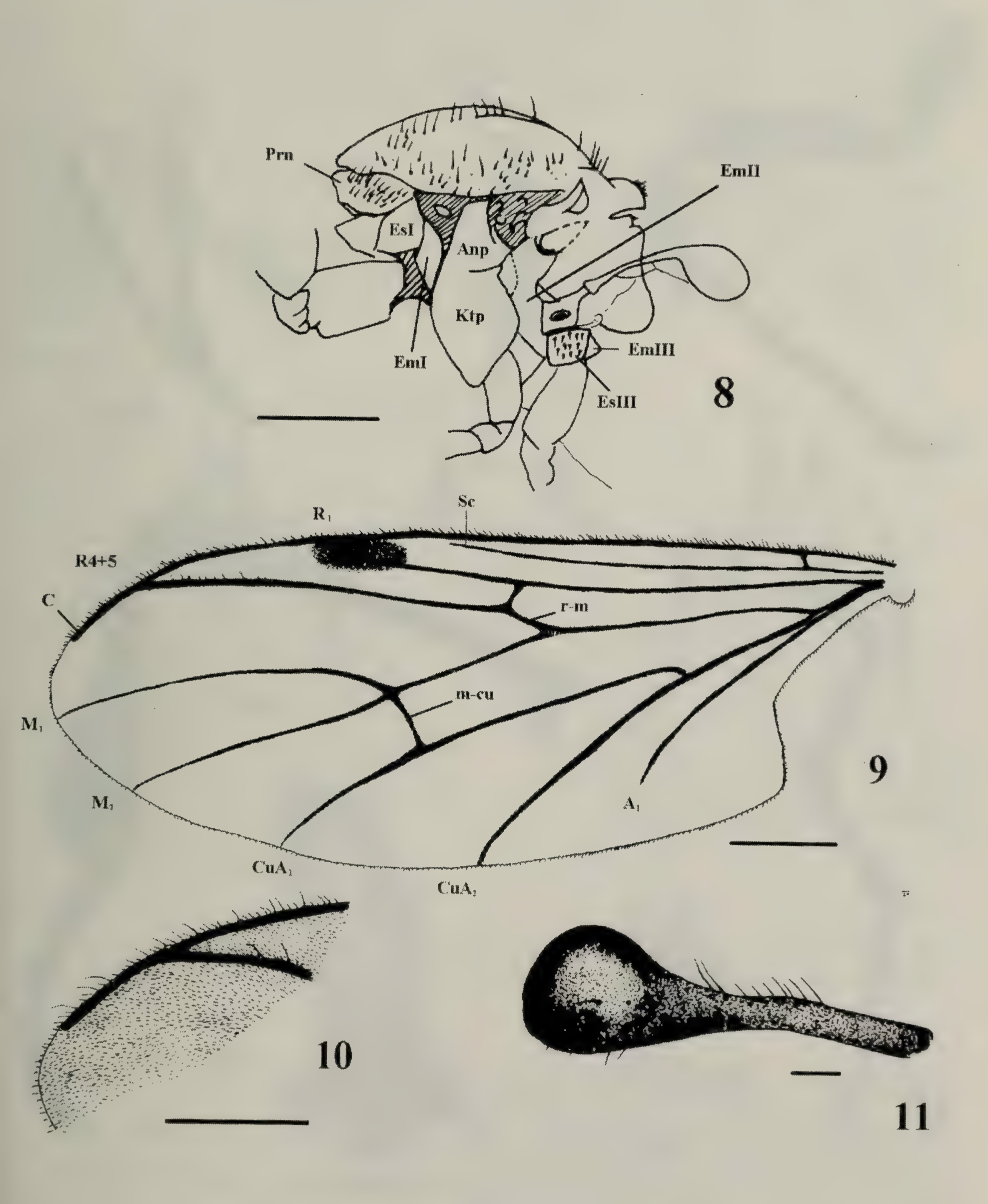
Figs. 1-2. *Bibionellus barrettoi* Lane & Forattini, habitus. 1, male paratype; 2, female paratype. Scales, 0.5 mm.



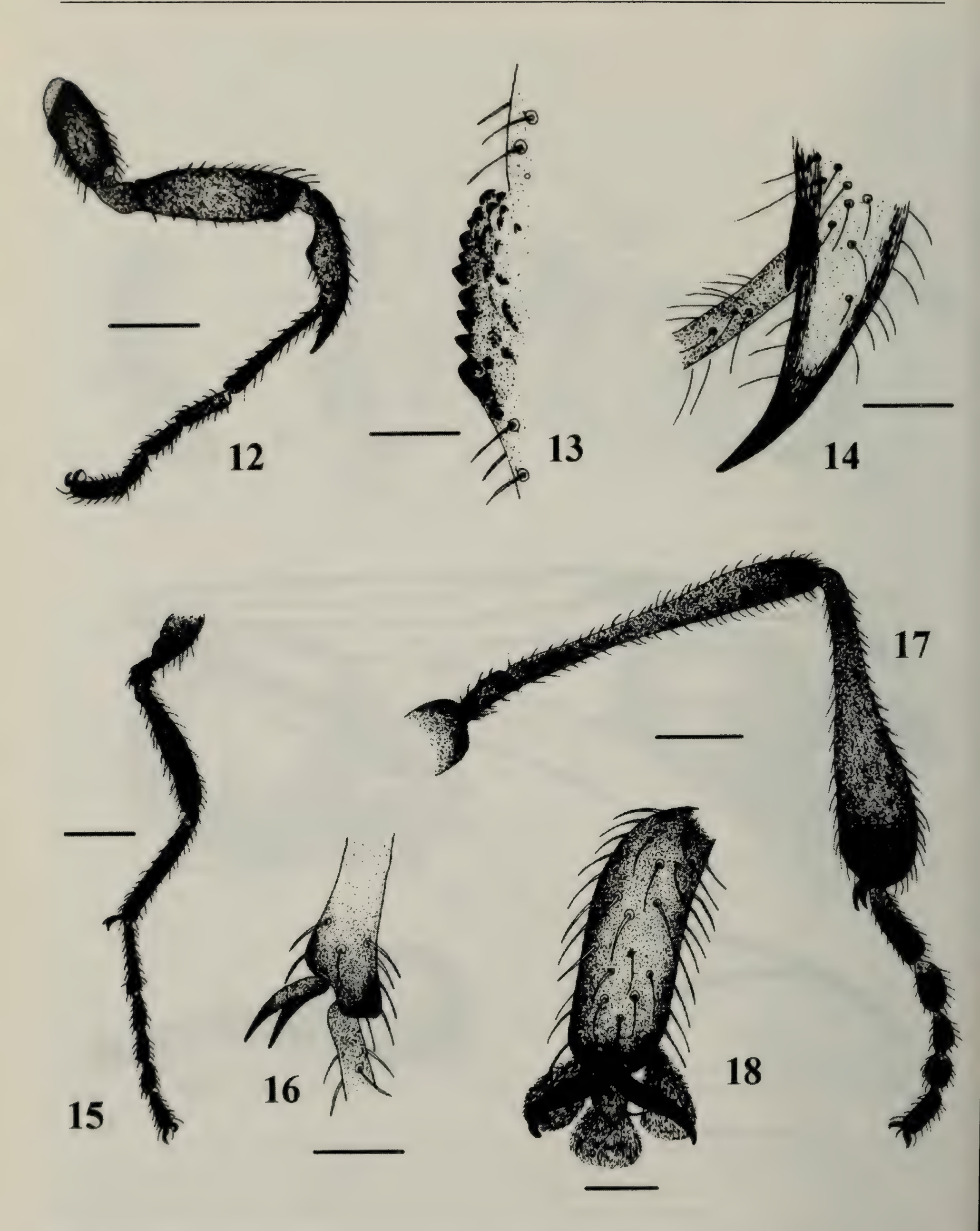
Figs. 3-7. *Bibionellus paulistensis* Lane & Forattini. 3, male antenna; 4, *B. tibialis* Edwards, male antenna; 5, *B. aczeli* Hardy, female head; 6, *B. barrettoi*, male head; 7, *B. barrettoi* female head. Scales, 0.1 mm

Material examined. BRAZIL, **Goiás:** Jataí, 1 ♂, I.1955, M. Carrera **et al.** (MZSP); Corumbá, 5 ♂ (holotype and 4 paratypes), 3 ♀ (paratypes), XI.1945, M.P. Barretto col. (MZSP). **São Paulo**: Ribeirão Preto, Campus USP, 3 ♀, XII.1985, L. Belinazio col. (DBRP); São Carlos, Campus UFSCar, 1 ♂, 1 ♀, 23.V.1991, Molfetta col. (DBRP); Boa Esperança do Sul (Fazenda Itaquerê), 1 ♀, 26.XI.1963, K. Lenko col. (MZSP); Tabatinga, 1 ♂, 1 ♀, 29.XI.1963 (MZSP); Pitangueiras, 1 ♂ paratype, X.1943, F. Lane col. (MZSP); Teodoro Sampaio, 1 ♂, 2 ♀, Malaise trap, XI.1977, M. Alvarenga col. (DBRP).

Redescription. Male (fig. 1): head reddish brown, ocelli shining jet black



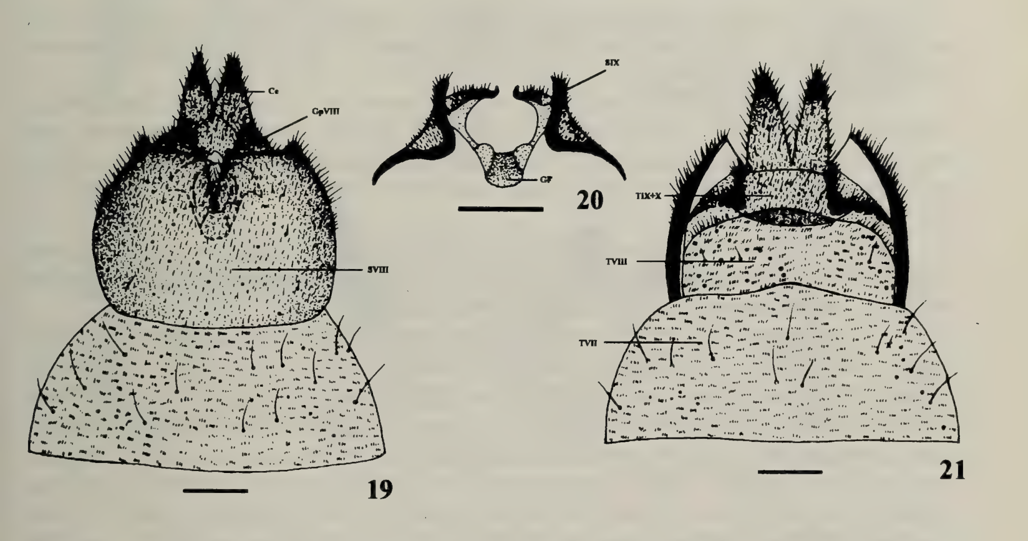
Figs. 8-11. *Bibionellus barrettoi* Lane & Forattini, female: 8, thorax, left view; 9, wing; 10, detail of wing apex; 11, *B. aczeli* Hardy, halter. Abbreviatures: Anp, anepisternum; Em, epimeron; Es, espisternum; Ktp, katepisternum; Prn, pronotum. Scales: 0.5 mm, figs. 8-10; 0.1 mm, fig. 11.



Figs. 12-18. *Bibionellus aczeli* Hardy, male: 12, front leg; 13, detail of modified area of front femur; 14, detail of front tibial apex; 15, mid leg; 16, detail of mid tibial spurs; 17, hind leg; 18, hind last tarsomere. Scales: 0.5 mm, figs. 12, 15, 17; 0.125 mm, figs. 13, 14, 16, 18.

(fig. 6). Antennae brownish yellow with yellowish macrotrichia. Pleural thoracic sclerites and scutellum dark brown, scutum brownish yellow with yellowish setae. Fore tibia and tarsus lighter than the femur and coxa. Distal half of mid and hind tibia and tarsus darker than the coxae and femora. Wing (figs. 9-10). Abdomen sclerites brownish, the last two segments increasingly yellowish. Male terminalia as in figs. 28-32.

Female (fig. 2): head yellowish brown, with shining black ocelli (fig. 7). Antenna yellowish with the last article light brownish. Thorax (fig. 8) yellowish brown. Fore coxa and femur yellowish with tibia and tarsus brownish. Mid and hind coxae, femora, and basal half of tibiae yellowish, distal half of tibiae and tarsi brownish. Wing membrane smoky with stigma quite darker than in other species. Abdomen light brown with last two segments yellowish; abdominal



Figs. 19-21. *Bibionellus barrettoi* Lane & Forattini, female terminalia: 19, front view; 20, detail of sternite 9; 21, dorsal view. Abbreviatures: Ce, cercus; GF, genital furca; Gp, gonapophysis; S, sternite; T, tergite. Scales, 0.1 mm.

macrotrichia yellowish. Otherwise as males. Female terminalia as in figs. 19-21.

Comments. Specimens were examined from the States of São Paulo and Goiás. These two areas are rather apart, separated by part of the Mantiqueira mountain chain and two important rivers, Rio Grande and Rio Parnaíba. Also, there are indications that the northeastern region of the State of São Paulo is historically connected to the areas of Atlantic Forest in the State of Rio de Janeiro (Bravo & Amorim, 1995), not to ciliary forests in Central Brazil. The differences detected among the populations of *B. barrettoi*, mainly the shape of the gonostylus, are insufficient to characterize them at this time as two separate species, although

still no autapomorphies could be found for *B. barrettoi*. *Rhynchosciara milleri* Pavan & Breuer (Sciaridae) presents a distribution similar to that of *B. barrettoi*, so the connection between these areas in the States of São Paulo and Goiás can be due to a rather recent modification of the distribution range of a species generating a biotic overlap. Diagnostic (even though archaeomorphic, i.e., a feature synapomorphic for a higher level of generality, see AMORIM, 1994) features for *B. barrettoi* are clear: the "mesosome" is long, mesally projected posteriorly, but the laterals are short, with a tuft of setae on its distal lobe.

***Bibionellus paulistensis* Lane & Forattini**

(Figs. 3, 33-38, 44,45)

Bibionellus paulistensis LANE & FORATTINI, 1948:571. Type locality: **BRAZIL**, State of São Paulo, Pitangueiras. Type: MZSP. HARDY, 1951:344.

Material examined Additional references: BRAZIL, **São Paulo**: Pitangueiras, ♂ holotype, 2 ♂ and 1 ♀ paratypes, X.1943, F. Lane, col. (MZSP); Porto Cabral, 1 ♂, X.1941, Travassos Filho **et al**. cols. (MZSP).

Redescription. Male: head dark reddish brown, with shining jet black ocelli. Antenna as in fig. 3. Thorax yellowish except for the brownish pronotum and mesonotum. Legs yellowish with tibiae and tarsi darker. Wing membrane smoky with alar stigma darker. Abdomen sclerites brown. Male terminalia as in figs. 33-38.

Female: head light brown, with shining jet black ocelli and yellowish antenna and palpus. Thoracic sclerites yellowish brown, yellow ventrally. Abdomen brown with last two segments yellowish. Otherwise as males.

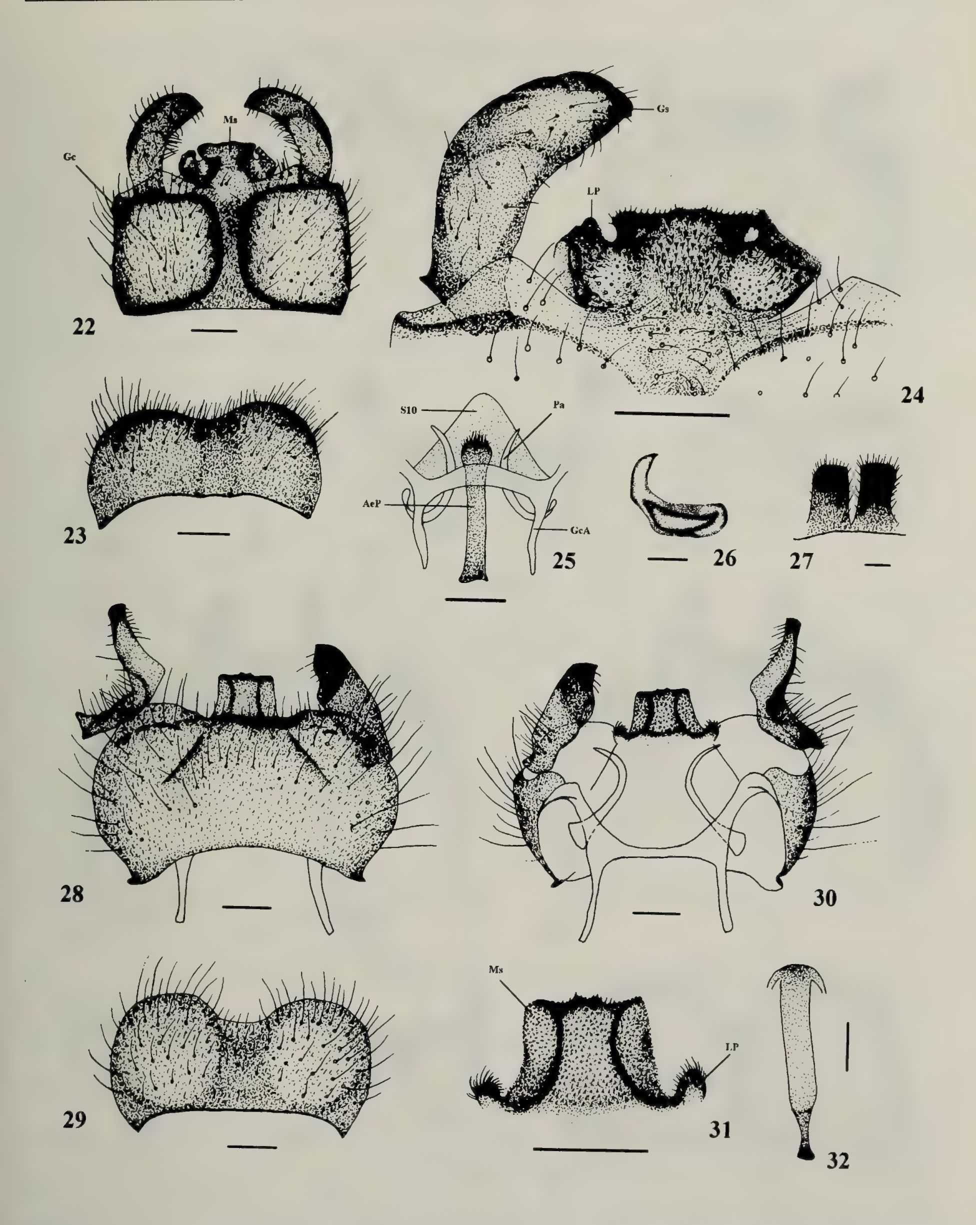
Comments. No autapomorphies could be found for this species, as was the case for *B. barrettoi*. Diagnostic features although clear are actually composed of apomorphic conditions shared with other species and plesiomorphic conditions that are apomorphic for *B. tibialis*. The "mesosome" is well developed posteriorly in its mesal as well as in its lateral extensions. An obvious anterior fold is present on the distal border of the "mesosome," before it extends dorsally. Also, the bases of the parameres are not particularly sclerotized. Populations that fit in this species are found in two areas of the State of São Paulo separated by the Rio Tietê, a very importante water system.

***Bibionellus tibialis* Edwards**

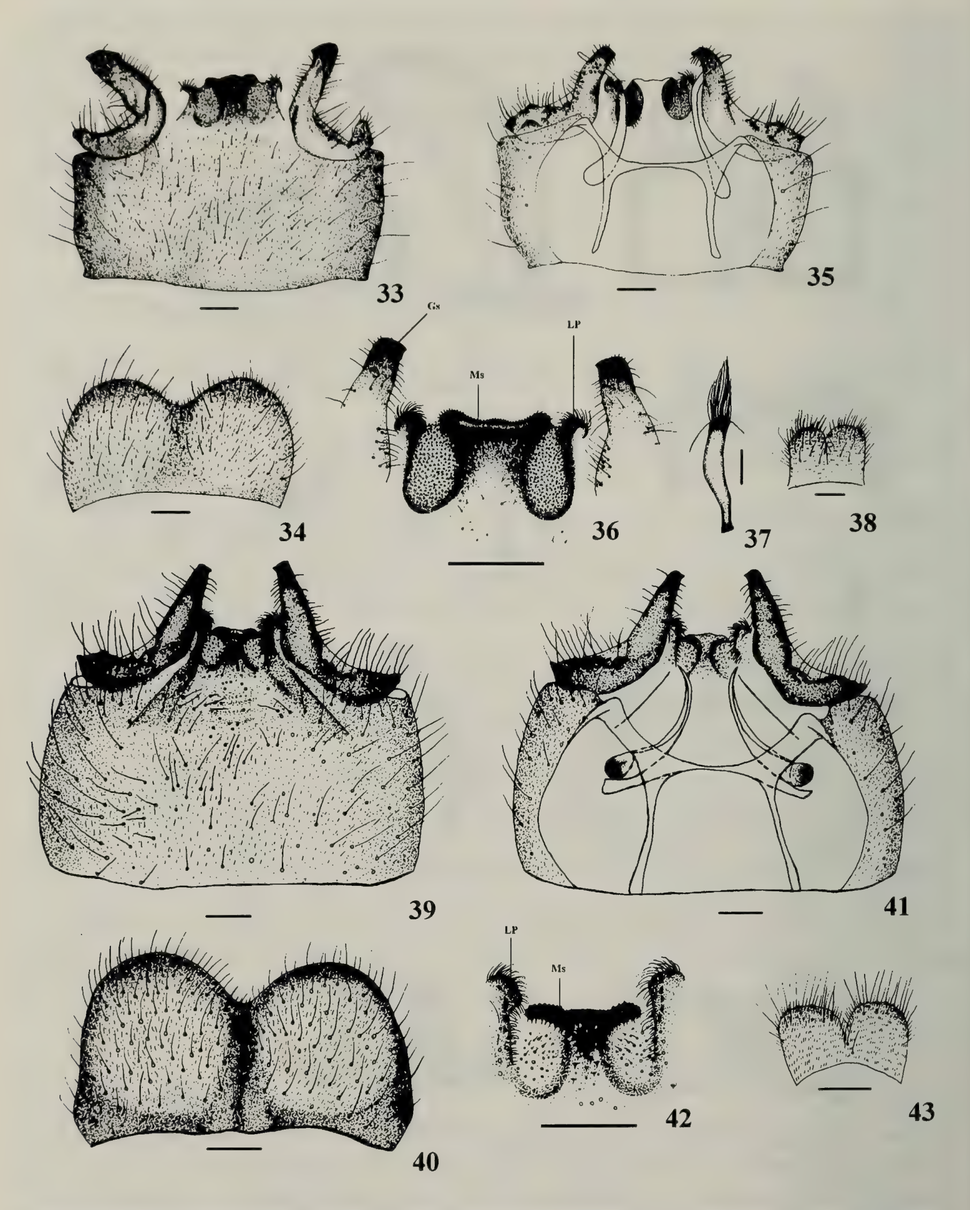
(Figs. 4, 39-45)

Bibionellus tibialis EDWARDS, 1935:19. Type locality: Bolivia, Yungas de Coroico. Type: The Natural History Museum (**cf.** HARDY, 1945; the original description indicated the Dresden Museum as the type depository). HARDY, 1945:497; LANE & FORATTINI, 1948:573.

Material examined Additional references: ARGENTINA, **Tucumán**: San Pedro de Calalao, 1 ♂, 1 ♀, I.1954, Duret col. (MZSP); 2 ♂, IX.1949, M. Arnau col. (IFML).



Figs. 22-32. Male terminalia. 22-27, *Bibionellus aczeli* Hardy: 22, ventral view; 23, tergite 9; 24, detail of gonostyle and "mesosome"; 25, detail of aedeagal plate, sternite 10 and parameres; 26, parameres; 27, cerci. 28-32. *Bibionellus barrettoi* Lane & Forattini: 28, ventral view; 29, tergite 9; 30, inner view of synsternogonocoxite, with parameres and gonostyles; 31, detail of "mesosome", ventral view; 32, aedeagal plate. Abbreviatures: AeP, aedeagal plate; Gc, gonocoxite; GcA, gonocoxal apodeme; Gs, gonostyle; LP, lateral projection of mesossome; Ms, "mesossome"; Pa, paramere; S, sternite. Scales, 0.1 mm.



Figs. 33-43. Male terminalia. 33-38, *Bibionellus paulistensis* Lane & Forattini: 33, ventral view; 34, tergite 9; 35, inner view of synsternogonocoxite, with parameres and gonostyles; 36, detail of mesosome and gonostyles, ventral view; 37, aedeagal plate; 38, cerci. 39-43, *Bibionellus tibialis* Edwards, male terminalia: 39, ventral view; 40, tergite 9; 41, inner view of synsternogonocoxite, with parameres and gonostyle; 42, detail of "mesosome", ventral view; 43, cerci. Abbreviatures: Gs, gonostyle; LP, lateral projection of mesossome; Ms, "mesossome". Scales, 0.1 mm.



Fig. 44. Geographical distribution of the species of *Bibionellus*.

Redescription. Male: head brownish, with shining jet black ocelli and light brown antenna. Scutum yellowish, scutellum, pronotum and metanotum light brownish, other thoracic sclerites brownish, more reddish ventrally. Legs light brown, except for distal half of tibiae and tarsi, dark brown. Wing membrane smoky, with alar stigma darker. Abdominal sclerites brown with brownish macrotrichia. Terminalia as in figs. 39-43.

Female: head (fig. 4) light brownish, with shining jet black ocelli and yellow antenna. Thorax entirely yellow with light macrotrichia. Legs yellowish, except for brownish yellow tibiae and tarsi. Abdomen dark brown.

Comments. The types of this species were not seen, but the specimens deposited in the IFML from northern Argentina examined by us match very well HARDY's (1945) redescription. The shape of the lateral extension of the "mesosome", longer than the mesal body of the sclerite, is of considerable help to distinguish this species from the remaining three. Also, the bases of the parameres are more sclerotized, darker than the rest of the sclerite.

We present below an identification key for the species *Bibionellus* that differs considerably from those proposed by LANE & FORATTINI (1948) and HARDY (1951) because they use body color as a diagnostic feature only for *B. aczeli*. The examination of larger series of the four species showed that the use of sclerite coloration for species identification in this genus may lead to confusion, especially regarding the females.

Key to *Bibionellus* species.

1. Entirely dark reddish-brown males and females, nearly black, except for slight reddish color on the front tibial spurs and the inside and outside median surfaces of the front femora; male terminalia as in figs. 22-23 (northern Argentina) .... *B. aczeli*
   At least the mesonotum and legs light chestnut to reddish or yellowish 2
2. (Males) lateral projections of "mesosome" shorter than median extension (central and southeastern Brazil) (figs. 28-32) .... *B. barrettoi*
   "Mesosome" with lateral and median extensions of similar size 3
3. Mesal part of "mesosome" without a constriction, distal lobe of lateral projections short (southeastern Brazil) (figs. 33-38) .... *B. paulistensis*
   Mesal part of "mesosome" with a constriction, distal lobe of lateral projections longer than mesal body of "mesosome" (Bolivia and northern Argentina) (figs. 39-43) .... *B. tibialis*

Phylogenetic analysis. A number of features, most of them belonging to the male terminalia, present differences among the species. These characters were interpreted phylogenetically and generated a cladogram for the four species of *Bibionellus*. The features are listed below, in each case with the plesiomorphic condition described first, followed by the apomorphic condition(s). Eventually, linear transformation series with more than two steps have the successive apomorphic conditions presented as "a," "b," etc. The condition of each character in each species is presented in the matrix on Table I. A discussion follows each transformation series, in which the character polarization is justified. The group+ artifact (AMORIM, 1982) was used to refer to unnamed monophyletic groups in sequenced phylogenetic classifications. *B. barrettoi*$^{+}$, for example, corresponds to the monophyletic group composed of *B. barrettoi*+*B. paulistensis*+*B. tibialis*. The characters of the transformations series are the same appearing in the cladogram (fig. 45).

Table I. Matrix for characters in the list of transformation series of *Bibionellus*.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
B. aczeli	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
B. barrettoi	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	1	1	1	0	1	0	0	0	1	0
B. paulistensis	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0
B. tibialis	1	1	1	1	1	1	0	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	?	0

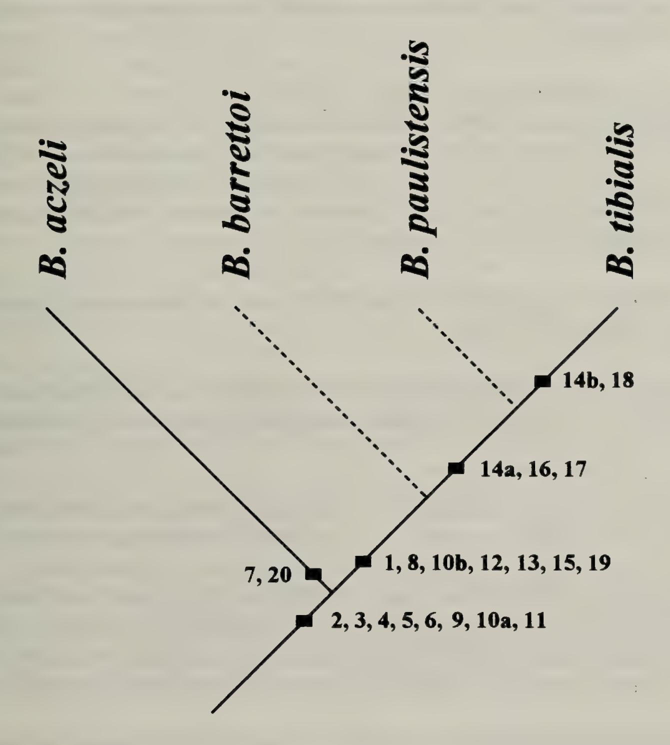


Fig. 45. Cladogram with the phylogenetic relationships proposed for the species of *Bibionellus*. Character numbers follow the transformation series referred to in the list of characters in the text.

1. Male entirely dark brown / at least some yellowish sclerites.

B. aczeli is the only species with entirely dark brownish males. *Bibio*, *Dilophus* and *Penthetria* include both species entirely black brownish and species with some or all sclerites yellowish. These latter species, however, seem to occupy more terminal positions on the evolution of each of the genera. *Hesperinus* and *Penthetria* are mainly blackish brown. Also, TOZONI (1989) accepts that the brown color is plesiomorphic for *Olbiogaster* Osten-Sacken (Anisopodidae). Dark color is accepted here as the ground plan condition for *Bibionellus*. This places *B. aczeli* outside of a monophyletic taxon composed of the remaining three species of the genus.

2. C ending at R_{4+5} or just beyond it / C extending considerably beyond R_{4+5}.

The extension of C beyond R_{4+5} in the wing is clearly a ground plan condition of Diptera. However, in the Bibionidae the reduction of C is a synapomorphy of the Bibionini (PINTO, 1992). C is nearly absent beyond R_{4+5} in *Bibio* and *Enicoscolus*, it is short in *Bibiodes*, but well developed in *Bibionellus* (figs. 9, 10), still longer than the condition seen in *Plecia*, *Penthetria* or *Hesperinus*. The condition in *Bibionellus* is considered a reversion of the reduction of R_{4+5} at the base of the Bibionini.

3. Distal third of male hind tibia slightly swollen / considerably swollen.

A slight enlargement of the hind tibial apex is a synapomorphy of the Penthetriinae^{+} – the plesiomorphic condition, with slender apex of hind tibia – is found only in *Hesperinus* within the Bibionidae. The condition found in all four species of *Bibionellus* (see fig. 17), however, represents a still more apomorphic condition, synapomorphic for the genus.

4. Anterior femur with no internal ornamentation / with an inner group of small protuberances and teeth distally.

5. Anterior tibia with no ornamentation / with a tubercle on distal third.

These two are unique apomorphic, diagnostic condition of *Bibionellus* (figs. 12-13).

6. Gonocoxites bearing a tubular shape distally, projecting beyond posterior margin of synsternogonocoxite / gonostyles articulating directly to the synsternogonocoxite, with no tubular distal projection of gonocoxite.

As commented above, most genera of Bibionidae (except for *Plecia*) present the Diptera ground plan cylindrical shape of gonocoxites, projecting posteriorly to the synsternogonocoxite plate. In *Bibionellus* none of the species maintain this condition, and the gonostyles articulate directly to the plate (figs. 22, 28, 33, 39).

7. Synsternogonocoxite evenly convex / synsternogonocoxite with a mesal, longitudinal rift separating a pair of lobes.

The apomorphic condition of this character is seen only in *B. aczeli*. This is an important feature, since it indicates that this specific taxon is monophyletic and confirms the heterobathmy at this level (see character 1).

8. Gonostyle with a mesal fold / gonostyle with a sharp angle mesally.

The usual finger-like shape of the Diptera ground plan gonostyle is not present in any of the Bibionidae species, but rather the gonostyle has a mesal fold. *B. aczeli* (fig. 26), with a not very sharp fold, more clearly represents the condition found in other genera of the family. *B. barrettoi*, *B. paulistensis*, and *B. tibialis* (figs. 28, 33, 39) have the gonostyle strongly folded, another feature indicating that this group of species compose a monophyletic unity inside the genus.

9. Gonostyle apically smooth / apex of gonostyle with an inner tooth.

This is another synapomorphy for the genus.

10. Aedeagal plate smooth / a. with short pilosity / b. with long pilosity.

The aedeagal plate found in *Bibio* or *Dilophus* does not present the apical pilosity found in *Bibionellus* species, what represents a synapomorphy for the genus. Inside the genus *B. aczeli* has short pilosity (fig. 25), while the remaining species present long "hairs" on the apex of the aedeagal plate (fig. 37). It seems clear that this is a linear transformation series.

11. Synsternogonocoxite (on males) not projected meso-posteriorly / synsternogonocoxite producing meso-posteriorly the "mesosome", with a median body and a pair of lateral extensions.

Descriptions and drawings of some species of *Penthetria*, *Plecia*, and *Bibio* also seem to show a posterior projection of the synsternogonocoxite. That membrane may indeed be homologue to the what LANE & FORATTINI (1948) called "mesosome" in *Bibionellus*, but the particular shape of the structure is clearly synapomorphic for the genus. In the ground plan of *Bibionellus* it has a rather short mesal projection separated by a cleft from a pair of lateral projections. The macrotrichia seem to be modified in small spines, especially on the mesal body of the projection. Distally to the posterior margin, it becomes a very fine membrane that extends and contacts the following structures in the terminalia (aedeagus, sternite 10). The shape of the "mesosome" shows considerable differences between the species, useful as diagnostic features and as phylogenetic information (figs. 24, 31, 36, 42) (see characters 12-17).

12. "Mesosome" quite short / "mesosome" well developed.

The "mesosome" is relatively short in *B. aczeli* (fig. 24), longer in the other three species (figs. 31, 36, 42). Actually, the shape of the "mesosome" in *B. aczeli* is quite different from that of the remaining species.

13. Lateral projections of "mesosome" with short and sparse macrotrichia posteriorly / lateral projections of "mesosome" with a tuft of quite long macrotrichia.

The apomorphic condition (figs. 31, 36, 42) of this character is absent in *Bibionellus* only in *B. aczeli* (fig. 24).

14. Lateral projections of "mesosome" short / a. as long as mesal body of "mesosome" / b. longer than mesal body of "mesosome".

The laterals of the "mesosome" have different extensions in the genus. In *B. aczeli* (fig. 24) it is very short. In *B. barrettoi* the "mesosome" is long mesally (fig. 31), as *B. paulistensis* and *B. tibialis*, but has short laterals, more like *B. aczeli*. In *B. paulistensis* (fig. 36) the laterals are as long as the mesal body of the "mesosome". Finally, in *B. tibialis* (fig. 42) the laterals are longer than the remainder of the "mesosome".

15. "Mesosome" posterior margin straight, spines limited to ventral face of the sclerite / posterior margin of the "mesosome" curved dorsally, spines continuing more dorsally.

The apomorphic condition of this transformation series is absent only in *B. aczeli*.

16. Posterior margin of "mesosome" straight / a fold present on the distal margin of the mesosome.

The apomorphic condition of this structure is limited to *B. paulistensis* and *B. tibialis*.

17. Mesal body of "mesosome" rectangular / mesal body of "mesosome" strangulated, base slender than apex.

This is an autapomorphy of *B. tibialis*. Some specimens of this species also have modified macrotrichia on the mesosome, but we are not sure if this can be taken as an autapomorphy for the entire species.

18. Base of parameres as sclerotized as the rest of sclerite / base of parameres darker, clearly more sclerotized than sclerite distally.

Another autapomorphy of *B. tibialis*.

19. Base of aedeagal plate large than rest of sclerite / aedeagal plate slender and more sclerotized basally.

This is another synapomorphy of the group composed by *B. barrettoi*, *B. paulistensis* and *B. tibialis*.

20. Posterior margin of synsternogonocoxite not projected / a posterior blade projected on synsternogonocoxite posterior margin.

The posterior margin of *B. aczeli* is the only to have a posterior extension, an autapomorphy for the species.

Discussion. Different apomorphies (characters 1, 8, 10b, 12, 13, 15, and 19) indicate quite clearly that a monophyletic group within *Bibionellus* is composed of *B. barrettoi*, *B. paulistensis* and *B. tibialis*. Also, at least two autapomorphies (characters 7, 20) show that *B. aczeli* is not a merophyletic set of populations, hence establishing the heterobathmy at the base of the evolution of the genus. Within the monophyletic group composed by the remaining three species, it seems reasonable to accept that *B. paulistensis*+*B. tibialis* compose a monophyletic unity, as indicate characters 14a, 16, and 17. Characters 14b and 18, on the other hand, indicate that *B. tibialis* is monophyletic. Characters 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10a and 11 are synapomorphies for the genus. There are no homoplasies in the cladogram and the consistency index is 1.00.

The set of features listed above is still insufficient to establish two of the species, *B. paulistensis* and *B. barrettoi*, as historical entities. As seen above, *B. paulistensis* is known from two localities quite close together in the State of São Paulo and the specific name *B. paulistensis* may eventually apply to

phylogenetically related populations (i.e., the species may be monophyletic), nevertheless autapomorphies must yet be found on a still more detailed analysis. The name *B. barrettoi*, on the other hand, applies to populations quite apart from each other, found in the states of São Paulo and Goiás. These populations may not correspond to sister populations of a monophyletic unity. Phylogenetic information from external morphology seems possibly exhausted and only other sources of phylogenetic information, as cytology or molecular data, may demonstrate whether the name *B. barrettoi* applies or not to a historical entity. Although unable to solve these two particular points, however, this morphological study, seems to corroborate quite substantially the phylogenetic relationships in the remaining levels of the evolution of the genus.

Biogeographical conclusions inferred from the cladogram should be considered very carefully. The sister group of *Bibionellus* is the pair of genera [*Bibiodes*+*Enicoscolus*], respectively with Nearctic/Nearctic+Australian distribution (Pinto, 1992). *Bibio* is considered a group with Pangaeic origin (Pinto, 1992), so its sister group – (*Bibionellus* (*Bibiodes* + *Enicoscolus*)) – should have the same age. If this interpretation is correct, the presence of *Bibionellus* in the Neotropical region is as old as the detachment of South America from other tropical Gondwanic areas, Late Jurassic or Early Cretaceous. The existence of only four recent Neotropical species in the such monophyletic group probably indicates the occurrence of considerable extinction along the Tertiary: other Neotropical, monophyletic groups with Gondwanic origin use to have large number of species, usually with a number of subgroups, each of which with large distribution in Central America and tropical South America. Each of the species of *Bibionellus*, consequently, may correspond to a remnant of an older group in the continent, with relatives in other Neotropical areas extinct or not collected. Biogeographic information obtained from a cladogram with so few terminal species, consequently, could correspond to false components generated by biogeographically paralogous groups. This is particularly true for a hypothesized relationship between northern State of São Paulo (*B. paulistensis*) and Bolivia and northern Argentina (*B. tibialis*). Maybe the only useful information for historical biogeography here would be the distribution of *B. tibialis* itself, connecting northern Argentina to Bolivia, delimiting a historical unity.

Acknowledgments. To Maria Isabel P.A. Balbi, Departamento de Biologia, FFCLRP/USP, who kindly helped on the preparation of the material.

REFERENCES

Amorim, D.S. 1982. Classificação por seqüenciação: Uma proposta para a denominação dos ramos retardados. **Revta bras. Zool.**, São Paulo, **1** (1):1-9.

__. 1994. **Elementos Básicos de Sistemática Filogenética.** São Paulo, Sociedade Brasileira de Entomologia, 314 p.

Bravo, F. & Amorim, D.S. 1995. First known Neotropical species of *Brunettia* (Diptera: Psychodidae) from southeastern Brazil, with the description of a new subgenus and comments on the systematics of the genus. **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (79):149-158.

Edwards, F.W. 1935. New Neotropical Bibionidae (Diptera). **Stylops**, London, **4**(1):19-20.

Evenhuis, N.L. 1994. **Catalogue of the fossil flies of the world (Insecta: Diptera)**. Leiden, Backhuys,

600 p.
HARDY, D.E. 1945. Revision of Nearctic Bibionidae, including Neotropical *Plecia* and *Penthetria* (Diptera). **Bull. Univ. Kansas,** Lawrence, **30**(15):367-547.
__. 1951. The Argentine Bibionidae (Diptera). **Acta zool. lilloana**, Tucumán, **12**:343-376.
__. 1959. Catalogue of the Neotropical Bibionidae. **Acta zool. lilloana**, Tucumán, **17**:437-476.
__. 1966. 18. Family Bibionidae. In: PAPAVERO, N. ed., **A Catalogue of the Diptera of the Americas South of the United States**. São Paulo, Departamento de Zoologia da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, p. 1-20.
HENNIG, W. 1966. **Phylogenetic Systematics.** Urbana, University of Illinois, 263 p.
LANE, J. & FORATTINI, O.P. 1948. Duas espécies novas de *Bibionellus* Edwards, 1935 (Diptera, Bibionidae). **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **19**(3):569-574.
PINTO, L.G. 1992. **Análise filogenética e biogeográfica dos Bibionidae (Diptera: Bibionomorpha)**. 76 p. MSc Thesis, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa. [Unpublished]

Recebido em 05.03.1996; aceito em 27.02.1997.

HISTOLOGÍA DE LAS GLÁNDULAS PELVIANAS DE *CHAETOPHRACTUS VELLEROSUS* (MAMMALIA, DASYPODIDAE)

Silvia Estecondo [1]
Emma Beatriz Casanave [2]
Stella Maris Codón [1]

ABSTRACT

HISTOLOGY OF THE PELVIAN GLANDS OF *CHAETOPHRACTUS VELLEROSUS* (MAMMALIA, DASYPODIDAE). The pelvian glands of *Chaetophractus vellerosus* (Gray, 1865) are made up of sudoriparous acini. These glands are located inside the concavities of bony protuberances on the internal face of the carapace. The protuberances delimit a central cistern covered by stratified queratinized squamous epithelium. Among the acini there are loose connective tissue. Myoepithelial cells are found between the acinal cells and the connective tissue.

KEYWORDS. Armadillo, Histology, pelvian glands, *Chaetophractus vellerosus*.

INTRODUCCIÓN

Las glándulas pelvianas son glándulas tegumentarias especializadas, situadas sobre la línea media del caparazón pelviano (Pocock, 1913; Fernández, 1922) de algunos Dasypodidae (Estecondo, 1995).

Se han realizado intensivas investigaciones sobre glándulas tegumentarias especializadas de mamíferos (Sokolov, 1982; Muller-Schwarze, 1983) las cuales alcanzan gran tamaño en animales con sentido del olfato muy desarrollado. No obstante, las mismas no han sido estudiadas en la mayoría de los armadillos. Con respecto a las glándulas pelvianas, la única descripción histológica fue realizada por Fernández (1922) en *Chaetophractus villosus* (Desmarest, 1804). Estas son

1. Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia (DBByF). Universidad Nacional del Sur (UNS). San Juan 670.8000 Bahía Blanca. Argentina.
2. DBByF, UNS. (Investigador CONICET) San Juan 670.8000 Bahía Blanca. Argentina. Email:casanave@criba.edu.ar.

estructuras muy peculiares, ya que están íntimamente relacionadas con protuberancias óseas que presenta el caparazón en su cara interna (LAHILLE, 1895; POCOCK, 1913; FERNÁNDEZ, 1922). En condiciones experimentales, cuando el animal es molestado, secretan unas gotas de un líquido, incoloro o amarillento, que se caracteriza por tener un olor muy desagradable (ESTECONDO, 1995).

Dado el escaso conocimiento de las glándulas pelvianas y su potencial importancia en la biología de las especies que las poseen, el objetivo de este trabajo es describir la anatomía microscópica de las glándulas pelvianas en *Chaetophractus vellerosus.*

MATERIAL Y MÉTODOS

Se utilizaron ejemplares adultos de *C. vellerosus* de ambos sexos, capturados en diversas épocas del año en el partido de Bahía Blanca, 40 - 90 km hacia el sudoeste de dicha ciudad (Buenos Aires, Argentina).

Previa anestesia con tiopental sódico (i.p.), se seccionó el caparazón mediante un torno manual, extrayendo las placas que contenían las glándulas pelvianas. El material se fijó en Bouin durante 24 horas y se decalcificó con ácido fórmico 25% (LANGERON, 1949). Se deshidrató, incluyó en parafina y se realizaron cortes de 5-6 μm de espesor. Se utilizaron las seguientes técnicas de coloración: hematoxilina-eosina, tricrómico de Masson, azán de Heindenhain y azul de toluidina. Los preparados histológicos están depositados en el Laboratorio de Histología Animal de la Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina.

RESULTADOS

Las glándulas pelvianas de *Chaetophractus vellerosus* están formadas, en ambos sexos, por un conjunto de glándulas sudoríparas (s, fig. 1). Son glándulas túbuloalveolares que se alojan en concavidades de la protuberancia ósea (p, fig. 2) y en cavidades que se encuentran rodeando a la protuberancia en su base (fig. 1). Hay un ligero predominio de la masa glandular hacia la zona craneal (*, fig 1).

El producto de secreción se vierte en una cisterna o cavidad colectora central (c, fig. 1) la cual, mediante un cuello, desemboca al exterior por un orificio glandular (o, fig. 1). La cisterna central es de forma ovoide, con el fondo de saco dirigido hacia la zona craneal (fig. 1). El epitelio estratificado plano queratinizado (e, fig. 1), que recubre al caparazón, se invagina en el orificio glandular y penetra en la cisterna tapizándola. Este punto de invaginación se distingue por una saliencia que forma el epitelio (flecha, fig. 1) cuya altura, por otra parte, cambia bruscamente. En efecto, la altura del epitelio superficial varía entre 0,13 y 0,20 mm. Dentro de la cisterna, el epitelio es más delgado, su altura varía entre 0,012 y 0,04 mm, sin incluir la capa de queratina (q). Esta última también se adelgaza, pero no se pudo medir porque se separó del epitelio. Por debajo del epitelio y separando a éste del tejido óseo se observa la dermis (d), capa de tejido conectivo denso que puede variar entre 0,05 y 0,117 mm de espesor (figs. 1, 2).

Los acinos están tapizados por un epitelio simple, que varía de plano o cúbico bajo (0,004 mm, fig. 3), a cúbico alto o cilíndrico (0,015-0,02 mm, fig. 4),

dependiendo del momento del ciclo secretor en que se encuentraban las células. Así se visualizaron células más altas, cargadas de productos de secreción, con los típicos procesos o evaginaciones luminales (fig 4,*) que se observan en las glándulas de secreción apocrina (fig. 4). El citoplasma de estas células es eosinófilo y de apariencia granular. Hay un solo núcleo por célula. El mismo es grande, 0,005-0,006 mm aproximadamente, de forma oval y ocupa una posición basal (fig. 4).

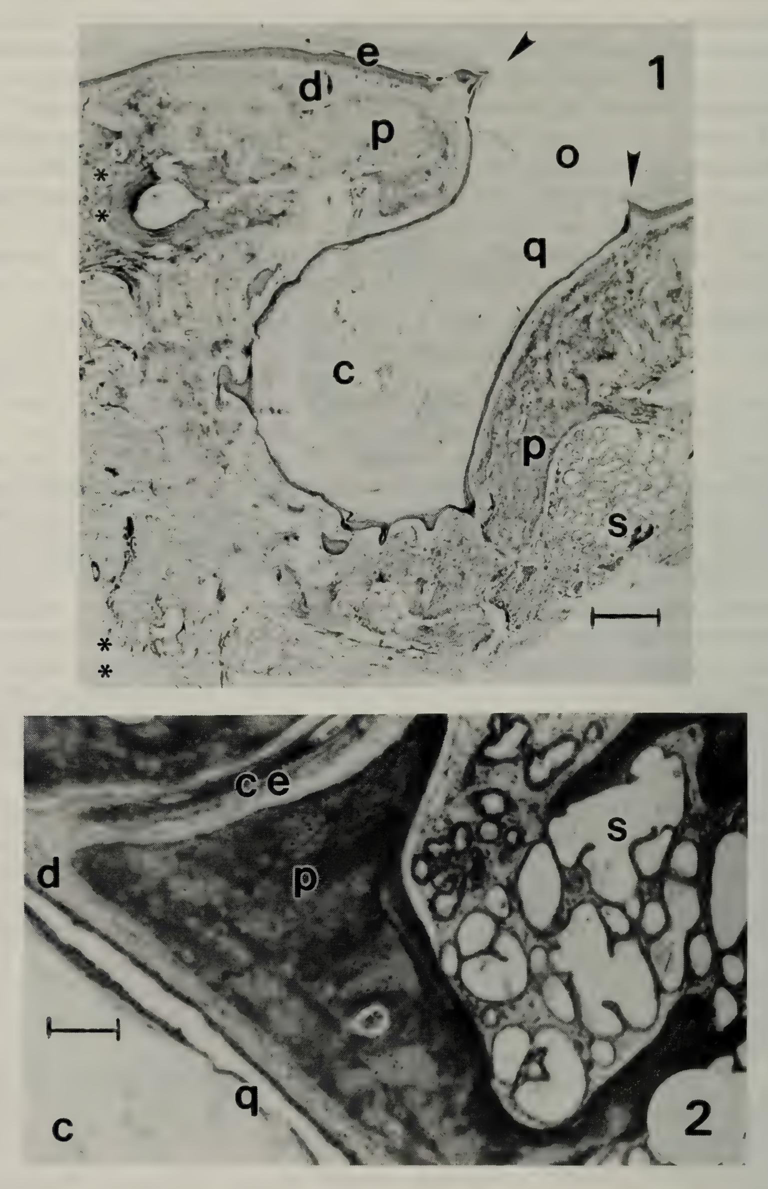
La luz del acino es generalmente amplia (figs. 2, 3) y puede estar cargada con productos de secreción. Las células mioepiteliales (figs. 3,5) y sus procesos son fácilmente visibles entre las células secretoras y la membrana basal. Entre los acinos hay tejido conjuntivo laxo (l, fig.4), vasos sanguíneos y nervios. Los conductos excretores atraviesan el hueso de la protuberancia para desembocar en la cisterna (fig. 2, ce). La estructura de los acinos glandulares es semejante en ambos sexos.

DISCUSIÓN

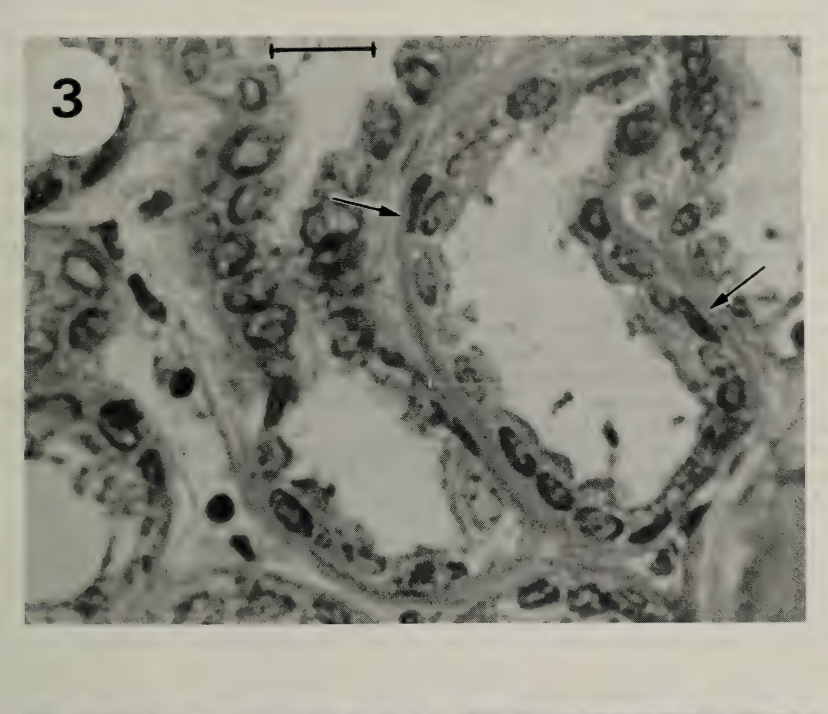
Es notable la diferente constitución histológica de las glándulas pelvianas de las dos especies del genero *Chaetophractus*. En efecto, en *C. vellerosus* se hallan constituidas solamente por acinos sudoríparos mientras que en *C. villosus* intervienen en su formación acinos sebáceos y sudoríparos (FERNÁNDEZ, 1922). Las proyecciones apicales observadas hacia la luz de los acinos sudoríparos corresponden a las descriptas típicamente en microscopía óptica convencional como pertenecientes a células apocrinas y coinciden con lo que FERNÁNDEZ (1922), en *C. villosus,* describe como «secreción cupuliforme». La variación en altura de las células de los acinos secretores es característica de las células secretoras de tipo apocrino (TESTA-RIVA & PUXEDDU, 1980; WEISS & GREEP, 1982) y, probablemente, refleje diferencias en la actividad.

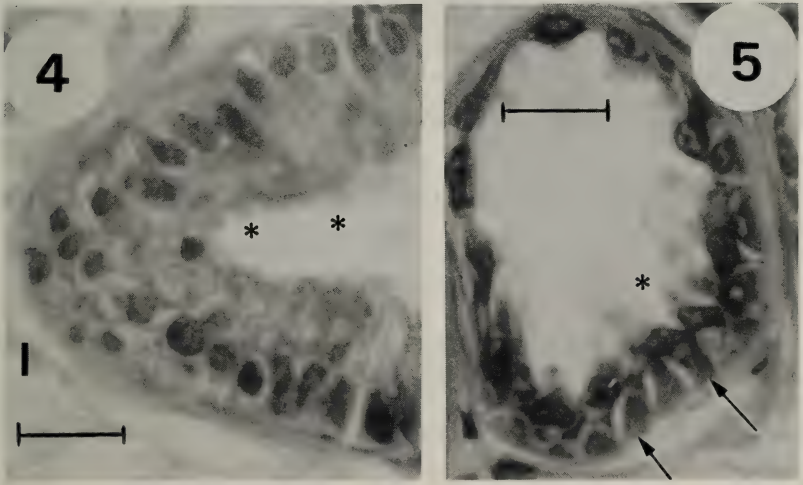
FERNÁNDEZ (1922) describe los acinos sudoríparos de *C. villosus* como «cubiertos hacia afuera por una capa simple de células musculares lisas, con núcleos largos y delgados». En realidad, se trata de células mioepiteliales. Al respecto, cabe acotar que según PALMER (1986), el término «células mioepiteliales» fue usado por primera vez por RENAULT (1897). Sin embargo, los estudios detallados de las mismas son muy posteriores (ELLIS, 1965; GARRET & EMMELIN, 1979). Debido a esto es comprensible que FERNÁNDEZ (1922), las describiera como células musculares. En efecto, al microscopio óptico ambos tipos celulares pueden tener un aspecto semejante.

Desde el punto de vista comparativo, el epitelio superficial siempre se adelgaza al penetrar en la cisterna, como en *C. villosus* (FERNÁNDEZ, 1922). Así mismo, la ubicación de la mayor parte de la masa glandular hacia la zona craneal coincide en ambas especies.



Figs. 1-2. *Chaetophractus vellerosus* (Gray, 1865): 1, glándula pelviana, corte longitudinal (Hematoxilina-Eosina); 2, acinos sudoríparos alojados en una concavidad ósea (Masson). (c, cisterna central; ce, conducto excretor; d, dermis; e, epitelio; o, orificio glandular; p, protuberancia sea; q, queratina; s, acinos sudoríparos; zc, zona craneal; se, saliencia del epitelio). Barra: fig.1, 0,42 mm; fig.2, 0,05 mm.





Figs. 3-5. *Chaetophractus vellerosus*: acinos sudoríparos (Masson). (l, tejido conectivo laxo; *, proyecciones apicales de las células secretoras; flecha, célula mioepitelial). Barra: 0,02 mm.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ELLIS, R. A. 1965. Fine structure of the myoepithelium of the eccrine sweat glands of man. **J. Cell Biol.**, New York, **27**: 551-563.

ESTECONDO, S. 1995. **Las glándulas pelvianas de los armadillos (Mammalia, Dasypodidae)**. 225 p. Tesis doctoral. Bahia BlancaUniversidad Nacional del Sur. [No publicada].

FERNÁNDEZ, M. 1922. Sobre la glándula pelviana y formaciones similares en desdentados recientes y fósiles. **Revta Mus. La Plata**, Ser. Zool., La Plata, **26**: 212-255.

GARRETT, J. R. & EMMELIN, N. 1979. Activities of salivary myoepithelial cells: A review. **Med. Biol.**, Oxford, **57**: 1-28.

LAHILLE, F. 1895. Contribution à l'étude des édentés à bandes mobiles de la République Argentine. **An. Mus. La Plata,** Sección Zool., La Plata, **2**: 1-32.

LANGERON, M. 1949. **Précis de microscopie.** 7. ed. Paris, Masson. 1430p.

MULLER-SCHWARZE, D. 1983. Scent glands in mammals and their functions. **Spec. Publ. Am. Soc. Mamm.**, Provo, **7**: 150-197.

PALMER, R. M. 1986. The identification of myoepithelial cells in human salivary glands. A review and comparison of light microscopical methods. **J. oral Pathol.**, Copenhagen, **15**:221-229.

POCOCK, R. I. 1913. On dorsal glands in armadillos. **Proc. zool. Soc.** London, **73**: 1099-1103.

RENAULT, J. L. 1897. **Traité d'histologie pratique.** Paris, Reuff. 125p.

SOKOLOV, V. E. 1982. Comparative morphology of skin of different orders. **In:** SOKOLOV, V. E. **Mammals skin.** Berkeley, University of California. p. 43-572.

TESTA-RIVA, F. & PUXEDDU, P. 1980. Secretory mechanisms of human ceruminous glands: a transmission and scanning electron microscopic study. **Anat. Rec.**, Philadelphia, **196**: 363-372.

WEISS, L. & GREEP, R. O. 1982. **Histología.** 4. ed. Buenos Aires, El Ateneo. 1066p.

Recebido em 23.05.1996; aceito em 03.03.1997.

ECOLOGIA DE MOSQUITOS (DIPTERA, CULICIDAE) EM CRIADOUROS NATURAIS E ARTIFICIAIS DE ÁREA RURAL NO NORTE DO ESTADO DO PARANÁ, BRASIL. VII. COEXISTÊNCIA DAS ESPÉCIES

José Lopes[1]

ABSTRACT

ECOLOGY OF MOSQUITOES (DIPTERA, CULICIDAE) IN NATURAL AND ARTIFICIAL RURAL BREEDING SITES IN NORTHERN PARANÁ STATE, BRAZIL. VII. THE COEXISTENCE OF SPECIES. For the collection of Culicidae larvae tires were installed in five properties along the forest at São Domingos Brook's banks, Paraná, Brazil. Larvae found in containers left in rural surroundings in the same properties were also collected. The Index of Interspecific Associations (Hurlbert C8) was calculated for the species. In the wood by the river bank a positive and meaningful association was detected for *Culex eduardoi* Casal & Garcia, 1968 with *Cx. quinquefasciatus* Say, 1823. A meaningful and negative C8 between *Cx. eduardoi* and *Limatus durhamii* Theobaldi, 1901 and between this and *Cx. quinquefasciatus* was also detected. In the same surroundings, positive and meaningful associations were observed between *Cx. coronator* Dyar & Knab, 1906 and *Cx. bigoti* Bellardi, 1861, *Cx. bahamensis* Dyar & Knab, 1906 and *Anopheles argyritarsis* Robineau-Desvoidy, 1827. The same kind of relationship was also found between *Aedes fluviatilis* (Lutz, 1905) and *Li. durhamii* and between *An. argyritarsis* and *Cx. bigoti*, while a negative and meaningful association was observed in *Ae. fluviatilis* and *Cx. bahamensis*. These data show attractiveness or repelence among the species mentioned, in their coexistence.

KEYWORDS. Culicidae, coexistence, artificial breeding sites, larvae.

INTRODUÇÃO

São poucos os estudos que dão ênfase sobre a coabitação de larvas de diferentes espécies de Culicidae (Diptera) em recipientes, embora revista-se de importância na visão ecológica de informações sobre sucessão, tolerância, canibalismo, predação e competição. O que se encontra na literatura é o simples

1. Universidade Estadual de Londrina, Departamento de Biologia Animal e Vegetal, Caixa Postal 6001, 86.051 - 970 - Londrina, Paraná, Brasil.

relato de coexistência. LOPES **et al.** (1985) estudaram este processo para as espécies coletadas em recipientes de plástico alocados em mata de Manaus, Amazonas. LOPES **et al.** (1993) mencionaram a coexistência em estudo realizado na área urbana de Londrina, Paraná. Na Venezuela, BARRERA **et al.** (1979) observaram a segregação de nichos para três espécies de Culicidae urbanos.

Para os mosquitos, a quantidade de espécies coexistindo em um criadouro é afetada por fatores intrínsecos relacionados aos feromônios atrativos ou repelentes para as fêmeas grávidas e por fatores extrínsecos referentes às características físico-químicas da água, tamanho e características do criadouro e quantidade de alimento (MACHADO-ALLISON, 1981).

Tem-se como objetivo conhecer as espécies que ocupam diferentes tipos de recipientes encontrados em área rural dos municípios de Cambé e Londrina, Paraná, procurando evidenciar fatores de atração, para a coexistência , repelência ou nulidade interespecífica.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi instalado um pneu de automóvel, em cinco diferentes pontos de coletas ao longo da mata ciliar reduzida do ribeirão São Domingos. Estes pneus foram alocados ao nível do solo, amarrados verticalmente em troncos de árvores e distantes, aproximadamente, 2 km um do outro. O ribeirão tem sua nascente no município de Cambé e a foz no Ribeirão Cafezal, Londrina, Paraná, Brasil.

Nos pneus foram introduzidos 2 litros de água de poço, da qual foram posteriormente retiradas as larvas e pupas de Culicidae, coando-se a água em pequena peneira apropriada para coar óleo. Todo o material sólido retido e as larvas de Culicidae foram transportados para o laboratório. A água filtrada era devolvida ao criadouro e o volume inicial completado com água de poço, quando necessário. Foram coletadas todas as larvas, independente dos estádios em que se encontravam. No laboratório foram mantidas vivas até a obtenção dos adultos. Melhores informações sobre o recipiente, método de coleta e sobre o ambiente de mata ciliar, poderão ser obtidas em LOPES **et al.**(1995).

Foram estudados quatro locais do peridomicílio próximos às estações de coletas onde foram instalados os pneus da mata ciliar. Nestes ambientes eram analisados os recipientes encontrados com água e capturavam-se larvas de quarto estádio e pupas. Para estas coletas foram utilizados peneira de coar chá e conta-gotas. Além da captura das larvas, não houve outra interferência nos criadoros, assim o número de recipientes analisados variou durante o ano. O recipiente mais freqüente foi cocho de cimento, construídos no meio da pastagem e que servia como bebedouro para o gado. Analisaram-se ainda caixas d'água de pequeno ou grande porte, utilizadas como reservatório de água ou como bebedouro para animais. Também analisaram-se pneus de vários tamanhos. As coletas nos pneus da mata ciliar foram semanais e, nos criadouros do peridomicílio, foram mensais. Todos os Culicidade coletados foram identificados e, para análise da coexistência, foi calculado o Coeficiente Interespecífico de Associação (C8) (HURLBERT, 1969). A pesquisa foi realizada de junho de 1988 a junho de 1989. A identificação baseou-se nas exúvias de quarto estádio e nos adultos. Os espécimens identificados estão depositados na coleção da Universidade Estadual de Londrina.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi comum o encontro de mais de uma espécie compartilhando o mesmo criadouro. Os pneus instalados na mata ciliar permitiram, para o período de pesquisa, a coleta de 16.029 indivíduos de 14 espécies. A maior associação em pneus da mata ciliar foi a observação da cohabitação de seis espécies, o que ocorreu em duas oportunidades. A primeira era formada por 29 larvas ou pupas

de *Culex bigoti* Bellardi, 1861, 21 de *Cx. coronator* Dyar & Knab, 1906, 1109 de *Cx. eduardoi* Casal & Garcia, 1968, 12 de *Cx. laticlasper* Galindo e Blanton, 1954, 41 de *Cx. mollis* Dyar & Knab, 1906, e 25 de *Cx. quinquefasciatus* Say, 1823. A segunda ocorrência foi formada por 4 larvas ou pupas de *Cx. bigoti*, 77 de *Cx. eduardoi,* 55 de *Cx. mollis*, 712 de *Cx. quinquefasciatus*, 9 de *Limatus durhamii* Theobaldi, 1901, e 9 de *Toxorhynchites* sp. A diferença qualitativa entre os dois grupos está na substituição de *Cx. laticlasper* e *Cx. coronator* por *Li. durhamii* e *Toxorhynchites* sp. O primeiro grupo era composto por espécies do mesmo gênero, enquanto que no segundo houve a ocorrência de três gêneros diferentes, sendo dois de larvas tipicamente predadoras.

Assim como nos pneus na mata ciliar, nos criadouros encontrados no peridomicílio, foi comum a constatação da coexistência de diferentes espécies. Em pneu no peridomicílio, o maior complexo estava formado por seis espécies: *Aedes fluviatilis* (Lutz, 1905) , *Anopheles argyritarsis* Robineau-Desvoidy, 1827, *Cx. bigoti, Cx. coronator, Cx. quinquefasciatus* e *Li. durhamii.* Em cocho de cimento, o maior grupo observado estava formado por *Ae. fluviatilis, An. argyritarsis, Cx. coronator, Cx. eduardoi* e *Cx. quinquefasciatus.* Em outra coleta foram observados mais dois cochos de cimento com grupos de cinco espécies, sendo que no primeiro não estava presente *Cx. eduardoi* e em seu lugar esteve *Li. durhamii.* No segundo grupo a troca foi entre *An. argyritarsis* e *Li. durhamii.* Em caixa d'água, o maior complexo encontrado estava formado por 8 espécies: *An. argyritarsis, Anopheles evansae* (Brethes, 1926), *Anopheles strodei* Root, 1926, *Cx. bahamensis* Dyar & Knab, 1906, *Cx. bigoti, Cx. coronator, Cx. eduardoi* e *Cx. quinquefasciatus.*

Os Coeficientes Interespecíficos de Associação (C8) (Hurlbert), por criadouro alocado em cada ponto de coleta e para todos os pontos juntos da mata ciliar, considerando-se todas as capturas do ano, estão registrados na tab. I. Coeficientes Interespecíficos de Associação positivos e significativos pelo teste do Qui-quadrado significam preferências semelhantes quanto às condições do criadouro ou ao ritmo de atividade reprodutiva com similaridade temporal como, por exemplo, para a coexistência observada de *Cx. eduardoi* com *Cx. quinquefasciatus* (tab. I). Quando o teste indica resultados significativos, mas com valores abaixo de zero, significa não preferência pelo criadouro ou ritmo de atividade reprodutiva temporalmente diferente. Esta situação ocorreu entre *Cx. eduardoi* com relação a *Li. durhamii* (tab. I). Valores nulos, como os observados entre *Cx. eduardoi* e *Cx. bigoti* ou *Toxorhynchites* sp. (tab.I), indicam que não há nada que atraia as espécies para o convívio naquele criadouro e, naquele momento, assim como não há nada que as repila. Valores positivos ou negativos, mas não significativos, mostram respectivamente tendências de preferências semelhantes ou antagônicas entre as duas espécies analisadas.

Culex eduardoi teve Coeficiente Interespecífico de Associação positivo e significativo pelo teste do Qui-quadrado com *Cx. quinquefasciatus* nos pontos 1, 3 e 4 da mata ciliar e no conjunto dos pontos. Com *Li. durhamii*, a associação foi negativa e significativa nos pontos 1, 2 e no conjunto dos pontos. Nos pontos 4 e 5 não houve associação. As três espécies apresentaram flutuação populacional

significativa a nível de 5% em teste de Análise de Variância. O teste de Tukey separa os meses de setembro, outubro e janeiro e fevereiro como os mais produtivos para *Cx. quinquefasciatus, Cx. eduardoi* e *Li. durhamii*, respectivamente. O C8 entre *Cx. quinquefasciatus* e *Cx. eduardoi* é maior que o índice de ambas com *Li. durhamii* (tab.I). O C8 é positivo e significativo pelo Qui-quadrado na associação entre *Cx. quinquefasciatus* e *Cx. eduardoi*, e ambas apresentam associações significativas e negativas com *Li. durhamii.* Este resultado é exclusivamente por separação temporal, influenciado pela temperatura. As duas primeiras apresentam maior freqüência de aparecimento na primavera e a última no verão.

Para comprovar a influência da temperatura, calculou-se o Coeficiente Interespecífico de Associação, positivo ou negativo, com os dados separados por estação do ano (tab.II). *Culex eduardoi* continua associada positivamente com *Cx. quinquefasciatus* (0,29) e negativamente com *Li. durhamii* (-0,72). O índice é significativo com a primeira espécie no outono e com a última espécie é significativo no verão. *Limatus durhamii* e *Cx. quinquefasciatus* mostram total repelência no inverno, nenhuma associação no verão e outono, e associação positiva não significativa na primavera.

LOPES **et al.** (1993) observaram, na área urbana de Londrina, PR, a coexistência de *Cx. quinquefasciatus* e *Li. durhamii*, mas também muitas ocorrências da última espécie como única colonizadora. No presente trabalho, os resultados foram semelhantes. Estes fatos estariam relacionados às diferenças temporais de colonização, sob influência da temperatura.

Para *Cx. bigoti* o C8 com as outras espécies capturadas só foi calculado para os resultados obtidos no ponto 1 e para *Toxorhynchites* sp. só foi calculado para o ponto 3, pois somente nestes pontos estas duas espécies foram mais

Tabela I. Coeficiente Interespecífico de Associação (C8), para as espécies coexistindo em pneu, conforme os pontos de coleta (P: 1-5) e no conjunto dos pontos (T), na mata ciliar do ribeirão São Domingos, nos municípios de Cambé e Londrina (PR), de junho/1988 a junho/1989. * = Significância do qui-quadrado: * = P<0,05 ** = P<0,01.

Espécies	P	*Cx. quinquefasciatus*	*Cx. bigoti*	*Li. durhamii*	*Toxorhynchites* sp.
Culex eduardoi	1	0,22*	0,00	-0,44*	
	2	0,12		-0,82*	
	3	0,46*		0,41	
	4	0,45*		0,00	0,00
	5	0,18		0,00	
	T	0,02**		-0,37**	
Culex quinquefasciatus	1		0,00	-0,53	
	2			-1,00	
	3			-0,60*	
	4			-0,57*	0,00
	5			0,00	
	T			-0,06	
Culex bigoti	1			0,00	
Limatus durhamii	4				0,00

constantes e nas duas situações o C8 foi nulo.

Os Coeficientes Interespecíficos de Associação, para as coexistências observadas em pneus, cochos e caixas-d'água do peridomicílio estão apresentados, respectivamente, nas tabelas III, IV e V. Em pneu (tab. III), *Cx. eduardoi* apareceu associada positivamente com *Cx. bigoti* (0,3) e *Cx. coronator* (0,23) e negativamente com *An. argyritarsis* (-1,0) e *Ae. fluviatilis* (-0,14). *Aedes fluviatilis* mostrou o C8 positivo com *Li. durhamii* em pneu do peridomicílio (tab.III), e negativo com *Cx. bahamensis* em caixa d'água (tab.V), e ambas significativos pelo teste do Qui-quadrado.

Aedes fluviatilis apresentou flutuação populacional significativa a nível de 5% pelo teste de Análise de Variância e o Teste de Tukey separou os meses de fevereiro e março como os mais produtivos, portanto no verão. *Limatus durhamii* só foi coletada no verão e *Cx. bahamensis* não foi coletada nesta estação do ano. Estes resultados podem indicar que *Ae. fluviatilis* e *Li. durhamii* tenham exigências reprodutivas semelhantes no que se refere à temperatura ambiental. Por outro lado, diverge de *Cx. bahamensis*, que foi mais freqüente no inverno, o que pode mostrar exigências diferenciadas em relação as duas espécies anteriores.

Consoli **et al.** (1987) afirmaram que *Ae. fluviatilis*, por ser uma espécie comum na Região Neotropical, é freqüentemente coletada juntamente com *Cx. quinquefasciatus* e *Aedes aegypti* (Linnaeus, 1762). Resultados semelhantes tinham sido observados por Silva & Lopes (1985) em cemitério de Londrina, PR e por Lopes **et al.** (1993) em recipientes da área urbana da mesma cidade. *Anopheles argyritarsis* foi encontrada coexistindo com a maioria das espécies que colonizaram recipientes no peridomicílio. O C8 foi positivo e significativo pelo Teste do Qui-quadrado, nas coexistências em caixa d'água com *Cx. coronator* (0,56**) e *Cx. bigoti* (0,68*) (Tab.V). Na área urbana de Londrina, PR, Lopes **et al.** (1993) já haviam observado coexistências semelhantes às constatadas neste trabalho.

Culex bahamensis, espécie típica do peridomicílio, apresentou C8 positivo e significativo pelo Teste do Qui-quadrado, com *Cx. coronator* (tab.V). Esta última espécie foi uma das predominantes nos cochos de cimento. Nas seis vezes em que *Cx. bahamensis* foi coletada, estava coexistindo com *Cx. coronator*, mostrando

Tabela II. Coeficiente Interespecífico de Associação (C8) para as espécies coexistindo em pneu, conforme as estações do ano, em mata ciliar do ribeirão São Domingos, nos municípios de Cambé e Londrina (PR), de junho/1988 a junho/1989. Nível de significância do qui-quadrado: * = P<0,05; ** = P<0,01.

Espécies	Estações	*Culex quinquefasciatus*	*Limatus durhamii*
Culex eduardoi	Primavera	0, 16	0,00
	Verão	0,18	-0,72**
	Outono	0,29*	-0,27
	Inverno	0,16	-0,53
Culex quinquefasciatus	Primavera		0,13
	Verão		0,00
	Outono		0,00
	Inverno		-1,00

que ambas podem apresentar as mesmas exigências. O Coeficiente também mostrou-se significativo na coexistência de *Cx. coronator* com *Cx. bigoti* em pneu do peridomicílio (tab.III), mas, em caixa-d'água (tab.V), o índice foi zero, mostrando que não havia nada que exercesse atração ou repulsão sobre elas. As raras ocorrências de *Cx. coronator* em pneu, coincidiram com as de *Cx. bigoti*. Ambas foram mais abundantes na primavera e mais freqüentes em caixa-d'água. Portanto, o C8 obtido para as coexistência em caixa d'água estaria mais confiável.

Em caixa d'água, o C8 foi significativo e positivo na coexistência de *Cx. coronator* com *An. argyritarsis* como já foi mencionado, e com *Cx. bahamensis* (tab. V), sendo estas coexistências influenciadas pelas maiores populações na primavera (tab.V). Em Londrina, PR, LOPES **et al.** (1993) encontraram *Cx. coronator* coexistindo mais freqüentemente com *Cx. quinquefasciatus*.

Tabela III. Coeficiente Interespecífico de Associação (C8) para as espécies coexistindo em pneus alocados no peridomicílio da zona rural dos municípios de Cambé e Londrina (PR) em observações feitas de junho/1988 a junho/1989. Nível de significância do Qui-quadrado: * = P < 5%; ** = P < 1%

Espécies	Cxc	Aef	Cxm	Cxe	Lid	Psc	Cbg	Ana
Culex quinquefasciatus	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Cx. coronator (Cxc)		-0,72	0,26	0,30	0,00	0,00	0,23**	0,14
Aedes fluviatilis (Aef)			0,00	-0,14	0,19*	0,00	0,00	0,00
Cx. mollis (Cxm)				0,00	-1,00	-1,00	0,23	0,00
Cx. eduardoi (Cxe)					0,00	0,00	0,30	-1,00
Limatus durhamii (Lid)						0,23	0,00	0,23
Psorophora cingulata (Psc)							0,00	0,00
Cx. bigoti (Cbg)								0,23
Anopheles argyritarsis (Ana)								-

O C8 mostrou que, em pneu do peridomicílio, não havia qualquer fator que atraísse ou repelisse as espécies analisadas a coexistirem com *Cx. quinquefasciatus*. Esta espécie foi dominante e se fez presente durante todo o ano. Para *Cx. eduardoi*, também não houve qualquer associação significativa naquele criadouro.

No Cemitério São Pedro, de Londrina, *Cx. quinquefasciatus* foi vista coexistindo com *Cx. mollis* e *Ae. fluviatilis* (SILVA & LOPES, 1985). Na área urbana de Londrina, as parcerias foram com *Toxorhynchites* sp., *Ae. aegypti, Ae. fluviatilis, Li. durhamii, Cx. coronator, Cx. mollis, Cx. bigoti, Cx. corniger* Theobald, 1903 e *An. argyritarsis* (LOPES **et al.**, 1993). Em Louisiana, USA, FOCKS **et al.** (1981) a

Tabela IV. Coeficiente Interespecífico de Associação (C8) para as espécies que coexistem em cochos de cimento alocados no peridomicílio da zona rural dos municípios de Cambé e Londrina, PR, de junho/1988 a junho/1989. (Ana = *Anopheles argyritarsis*).

Espécie	Cxc	Aef	Cxe	Ana
Culex quinquefasciatus	0,00	-1,00	0,00	0,00
Culex coronator (Cxc)		0,00	0,00	0,00
Aedes fluviatilis (Aef)			0,00	0,00
Culex eduardoi (Cxe)				-0,26

coletaram em pneus e nunca sozinha nos criadouros.

Para *Cx. bigoti*, na mata ciliar, o C8 deixou claro que não há nada que a

Tabela V. Coeficiente Interespecífico de Associação (C8) para as espécies que coexistem em caixas d'água alocadas no peridomicílio da zona rural dos municípios de Cambé e Londrina, PR, de junho/ 1988 a junho/1989. Nível de significância do Qui-quadrado: * = P < 5% ; ** = P < 1% (Cxb, *Cx. bahamensis*).

Espécie	Cxc	Aef	Cbg	Ana	Cxb
Culex quinquefasciatus	0,22	0,00	0,16	0,28	0,16
Culex coronator (Cxc)		-0,43	0,00	0,56**	0,47**
Aedes fluviatilis (Aef)			-0,37	-0,29	-0,68*
Culex bigoti (Cbg)				0,68*	0,00
Anopheles argyritarsis (Ana)					-0,37

atraia para a coexistência com qualquer das outras espécies capturadas. No peridomicílio, o C8 só foi significativo com *Cx. coronator* em pneu, e com *An. argyritarsis*, em caixa d'água. Estes dois últimos resultados podem significar preferências similares pelas condições do criadouro. Lopes **et al.** (1993) encontraram *Cx. bigoti* coexistindo com *Cx. quinquefasciatus, Cx. mollis e Toxorhynchites* sp., na área urbana de Londrina.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barreara-R. R.; Machado-Allison, C. E. & Bulla, L. A. 1979. Criaderos, densidad larval y segregacion de nicho en tres Culicidae urbanos (*Culex fatigans* Wied., *Cx. corniger* Theo. y *Aedes aegypti* (L.) en el cemeterio de Caracas. **Acta cient. venez.**, Caracas, **30**: 418-424.

Consoli, R. A. G. B.; Castro, M. M. T.; Silveira, J. N. da **et al.** 1987. Influência da coloração do substrato no comportamento de oviposição de *Aedes fluviatilis* (Lutz) (Diptera: Culicidae). **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **32**(3/4): 351-374.

Focks, D.A.; Sacket, S. R.; Bailey, D. L. **et al.** 1981. Observations on container-breeding mosquitoes in New Orleans, Lousiana, with an estimate of population density of *Aedes aegypti* (L.). **Am. J. trop. Med. Hyg.**, Lawrence, **30**(6): 1329-1335.

Hurlbert, S. H. 1969. A coefficient of interspecific association. **Ecology**,Tempe, **50** (1): 1-9.

Lopes, J.; Arias, J. R. & Charlwood, J. D. 1985. Estudo ecológico de Culicidae (Diptera) silvestres criados em pequenos recipientes de água em mata e em capoeira no Município de Manaus - AM. **Ciênc. Cult.**, São Paulo, **37**(8): 1299-1340.

Lopes, J.; Silva, M. A. N. da; Borsato, A. M.; **et al.** 1993. *Aedes (Stegomyia) aegypti* e a culicideofauna associada em área urbana da região Sul, Brasil. **Revta Saúde públ.**, São Paulo, **27**(5): 326-333.

Lopes, J.; Silva, M. A. N. da; Oliveira, V. D. R. B. de; **et al.** 1995. Ecologia de mosquitos (Diptera: Culicidae) em criadouros naturais e artificiais de área rural no norte do Estado do Paraná, Brasil. III. Viabilização de recipientes como criadouro. **Semina**, Londrina, **16**(2): 244-253.

Machado-Allison, C. E. 1981. Ecologia de los mosquitos (Culicidae) II. Larvas y pupas. **Acta Biol. Venez.**, Caracas, **11** (1): 51-129.

Silva, M. A. N. da & Lopes, J. 1985. Dados sobre a potencialidade criadoura de Culicidae (Diptera) do cemitério São Pedro, Londrina-Paraná. **Semina**, Londrina, **6**(3): 133-139.

Recebido em 09.08.1996; aceito em 02.04.1997.

JUPIABA, UM NOVO GÊNERO DE TETRAGONOPTERINAE COM OSSO PÉLVICO EM FORMA DE ESPINHO (CHARACIDAE, CHARACIFORMES)

Angela Maria Zanata[1]

ABSTRACT

JUPIABA, A NEW GENUS OF TETRAGONOPTERINAE WITH SPINE-LIKE PELVIC BONES (CHARACIDAE, CHARACIFORMES). The new genus *Jupiaba*, type species *Jupiaba poranga* sp.n., is proposed for 21 species of Tetragonopterinae which present spine-like pelvic bones. Some species were described under the genera *Astyanax* Baird & Girard, 1854 and *Deuterodon* Eigenmann, 1907, from the Amazonas and Essequibo basins. The monophyly of *Jupiaba* is established based on the following synapomorphies: (1) pelvic bones elongated, spine-like; (2) pelvic bone compact; (3) ischiac process reduced; (4) external dorsal wing of pelvic bones dorsolaterally directed; (5) anterior portion of pelvic bone without muscles and (6) aponeurosis of hipaxial muscles presents over the pelvic bone. The new combinations proposed are *Jupiaba abramoides* (Eigenmann, 1909), *J. acanthogaster* (Eigenmann, 1911), *J. anteroides* (Géry, 1965), *J. asymmetrica* (Eigenmann, 1908), *J. essequibensis* (Eigenmann, 1909), *J. keithi* (Géry, Planquette & Le Bail, 1996), *J. maroniensis* (Géry, Planquette & Le Bail, 1996), *J. meunieri* (Géry, Planquette & Le Bail, 1996), *J. minor* (Travassos, 1964), *J. mucronata* (Eigenmann, 1909), *J. ocellata* (Géry, Planquette & Le Bail, 1996), *J. pinnata* (Eigenmann, 1909), *J. polylepis* (Günther, 1864), *J. potaroensis* (Eigenmann, 1909), *J. scologaster* (Weitzmann & Vari, 1986) e *J. zonata* (Eigenmann, 1908). The following new species are described: *J. apenima* (rio Peixoto de Azevedo), *J. atypindi* (rio Cuminá), *J. pirana* (rio Tapajós), *J. poranga* (rio Arinos), *J. yarina* (rio Arinos). A key to the species of *Jupiaba* is provided.

KEYWORDS. *Jupiaba*, new genus, Tetragonopterinae, pelvic spine, monophyletic group.

INTRODUÇÃO

A caracterização taxonômica dos gêneros e subfamílias de Characidae baseia-se tradicionalmente no sistema proposto por C.H. Eigenmann para a definição de grupos supra-específicos, que consiste no agrupamento das espécies com base, principalmente, na combinação de caracteres relacionados à morfologia dos dentes, sistema látero-sensorial e morfologia externa do crânio. As tentativas de situar

1. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, Seção de Peixes, Av. Nazaré, 481, São Paulo, SP, 04263-000, Brasil.

novas espécies neste esquema de classificação pré-existente levaram a situações de conflito, mostrando que este sistema é insatisfatório.

EIGENMANN (1914, 1917) e autores subseqüentes (WEITZMAN,1962; ROBERTS, 1973; FINK & WEITZMAN,1974 e WEITZMAN & FINK, 1983, 1985, 1987) questionaram os caracteres tradicionalmente utilizados na sistemática de caracídeos mostrando que eles, ou a forma de interpretá-los, muitas vezes são pouco informativos sobre as relações de parentesco dos grupos. Muitos agrupamentos propostos são atualmente considerados polifiléticos. Aqueles autores recomendam estudos mais detalhados da morfologia e de outros aspectos para diagnosticar grupos monofiléticos, com base nos princípios da sistemática filogenética, além de revisões taxonômicas dos agrupamentos propostos.

Recentemente, WEITZMAN & FINK (1983, 1985), LUCENA (1987, 1993), MENEZES & WEITZMAN (1990) e BUCKUP (1993), utilizando métodos da sistemática filogenética, apresentaram propostas de relações de grupos da família Characidae com outros characiformes, bem como propõem a definição de novos grupos dentro da família. Entretanto, de acordo com o cladograma apresentado por LUCENA (1993), as relações entre a maior parte das subfamílias e gêneros de Characidae, inclusive Tetragonopterinae, ainda permanecem não resolvidas.

As espécies de Tetragonopterinae com ossos pélvicos desenvolvidos sob a forma de espinhos já haviam sido descritas nos gêneros *Astyanax* Baird & Girard 1854 e *Deuterodon* Eigenmann 1907. *Astyanax* tem sido considerado por vários autores como um dos gêneros dominantes e mais complexos de caracídeos da América do Sul (GÉRY, 1977, WEITZMAN & FINK, 1983). Inclui numerosas espécies, distribuição ampla e taxonomia complexa. O gênero inclui **a priori** espécies reunidas por apresentar, entre outras características, duas séries de dentes com cúspide mediana distinta no pré-maxilar, a interna usualmente com cinco dentes, dentário com dentes anteriores grandes seguidos por outros abruptamente menores, nadadeira caudal com escamas apenas na base e linha lateral completa (EIGENMANN, 1921). Neste gênero são reconhecidas aproximadamente 100 espécies que ocorrem da Patagônia ao sul dos Estados Unidos. WEITZMAN & FINK (1983) consideraram *Astyanax* um grupo generalizado de espécies, sendo possível a existência de várias linhagens evolutivas independentes dentro do gênero.

O gênero *Deuterodon*, bastante semelhante a *Astyanax*, diferencia-se basicamente por aspectos da dentição. Também possui duas séries de dentes no pré-maxilar, mas esses dentes têm cúspides aproximadamente do mesmo tamanho e os dentes do dentário decrescem gradualmente em tamanho a partir da sínfise (EIGENMANN **et al.**, 1907; EIGENMANN,1927). Inclui 10 espécies, que ocorrem do sul do Brasil até a Nicarágua (GÉRY,1977). LUCENA & LUCENA (1992) consideraram *Deuterodon*, um grupo artificial, tendo em vista que os caracteres usualmente utilizados em sua definição ocorrem em outros tetragonopteríneos e em alguns cheirodontíneos.

O grupo de espécies em estudo apresenta osso pélvico alongado anteriormente, com extremidade anterior afilada, sob a forma de espinho. Tal estrutura foi discutida anteriormente por alguns autores. EIGENMANN (1917) fez uma breve consideração sobre esta estrutura presente em *Deuterodon acanthogaster* (Eigenmann, 1911) e *Astyanax mucronatus* (Eigenmann, 1909).

Géry (1977, 1988) utilizou essa característica em chave de identificação e na diagnose de *Deuterodon acanthogaster* e *D. pinnatus* (Eigenmann, 1909). Weitzman & Vari (1986) descreveram uma espécie, *Astyanax scologaster*, com osso pélvico em forma de espinho. De acordo com esses autores há outras espécies que compartilham essa característica: *Astyanax mucronatus* Eigenmann, 1909, *A. essequibensis* Eigenmann,1909, *A. zonatus* Eigenmann,1908, *Deuterodon pinnatus* Eigenmann, 1909 e *D. acanthogaster* Eigenmann, 1911.

Géry **et al.** (1996) descreveram *Astyanax keithi*, *A. maroniensis*, *A. meunieri* e *A. ocellatus*, com espinho pélvico e relataram a presença desta estrutura em 23 espécies de Tetragonopterinae. Estes autores incluíram todas as espécies com espinho pélvico no gênero *Astyanax*, mas não realizaram um estudo detalhado que definisse o monofiletismo do grupo ou de *Astyanax*. Esta proposta não se justifica, pois tal agrupamento contribui apenas para aumentar as suspeitas sobre a artificialidade de *Astyanax*.

No presente trabalho, são reconhecidas 21 espécies com espinho pélvico, incluindo cinco espécies até agora não descritas. Este grupo de espécies tem ampla distribuição na bacia Amazônica, incluindo algumas espécies da bacia do rio Essequibo, Oiapoque e uma espécie da bacia do rio Paraguai (figs. 1-3).

É explorada a hipótese de que as espécies de Tetragonopterinae, que apresentam ossos pélvicos modificados sob forma de espinhos, tenham uma história comum e independente dos demais gêneros desta subfamília. Foram analisados caracteres morfológicos das espécies que possuem o osso pélvico em forma de espinho e de outras espécies que julgamos pertinentes, a fim de verificar a existência de características compartilhadas que possibilitem definir aquele grupo de espécies e assim propor um gênero para agrupar tais espécies. Também foi revista a situação taxonômica das espécies que apresentam ossos pélvicos em forma de espinhos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram examinados 2.413 exemplares de peixes, a maioria pertencente à Coleção Ictiológica do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZSP). Os demais exemplares foram obtidos por empréstimo das seguintes instituições: Americam Museum of Natural History, New York, USA (AMNH); Academy of Natural Sciences, Philadelphia, USA (ANSP); The Natural History Museum, London, England (BMNH); California Academy of Sciences, San Francisco, USA (CAS); Field Museum of Natural History, Chicago, USA (FMNH); Natural Museum of Natural History, Smithsoniam Institution, Washington, DC, USA (USNM); Museu Nacional, Rio de Janeiro, Brasil (MNRJ).

Para a caracterização das espécies, foram utilizados 23 caracteres morfométricos e 14 merísticos, definidos conforme a proposta de Fink & Weitzman (1974), com exceção das medidas referentes ao osso pélvico, que seguem Weitzman & Vari (1986). O comprimento padrão é expresso em milímetros e as demais medidas em proporções do comprimento padrão, exceto as subunidades da cabeça, expressas como proporções do comprimento da cabeça. Não foram observadas correlações nos dados morfométricos e merísticos com o sexo e crescimento na maior parte das espécies, e, por esta razão, dados referentes a exemplares machos, fêmeas e jovens foram tratados em conjunto. Dimorfismo sexual foi observado apenas em *Jupiaba yarina*, tratado no texto desta espécie.

Na seção “Material Examinado” são apresentados seqüencialmente o número total de exemplares examinados e, entre parênteses, o número de exemplares utilizados em contagens e medidas e a amplitude de variação do comprimento padrão dos exemplares medidos. Os exemplares diafanizados e corados estão indicados nos seus respectivos lotes pela abreviatura “Di&Co”. A descrição de colorido do corpo

refere-se ao colorido dos exemplares em álcool. Não foram considerados como parátipos os exemplares de lotes em más condições de conservação ou lotes com apenas 1 ou 2 exemplares, os quais são apresentados nas descrições como "outros exemplares". Os dados do holótipo não foram incluídos no intervalo mínimo-máximo das tabelas, exceto quando indicado.

Todos os dados apresentados em chave de identificação, diagnose e distribuição geográfica referentes às espécies *Jupiaba keithi* comb. n, *J. maroniensis* comb. n., *J. meunieri* comb. n. e *J. ocellata* comb. n. são provenientes do trabalho de GÉRY **et. al.** (1996). Não são apresentadas tabelas ou fotos referentes a estas espécies.

Os exemplares utilizados no estudo osteológico foram diafanizados e corados de acordo com a técnica de POTTHOFF (1984). O exame dos músculos foi feito em exemplares conservados em álcool, através da simples remoção da pele. Os nomes dos ossos seguem CASTRO & CASTRO (1987). Nomes de algumas estruturas dos ossos pélvicos e músculos seguem STIASSNY (1992).

O estudo para o estabelecimento de sinapomorfias e de definição de um grupo monofilético baseou-se em WILEY **et al.** (1991). A polarização dos caracteres foi feita através da comparação com grupos-externos (MADDISON **et al.** 1984; NIXON & CARPENTER, 1993). O estado do caráter encontrado em todos os exemplares do grupo-externo foi considerado plesiomórfico e o estado exclusivo para o grupo interno, considerado apomórfico. Na ausência de um grupo-externo definido, foram selecionadas e utilizadas espécies de alguns gêneros da subfamília Tetragonopterinae, da família Characidae e de outros characiformes, listadas abaixo. Um estudo de relações entre as espécies de *Jupiaba* não foi realizado, portanto, os agrupamentos de espécies apresentados nas diagnoses e chave de identificação são artificiais e têm por objetivo facilitar a identificação das mesmas.

Segue abaixo a listagem dos exemplares examinados (Di&Co). É apresentada a espécie, número do lote, número de exemplares diafanizados e o comprimento padrão destes exemplares.

Material comparativo examinado. *Acestrorhynchus microlepis* MZSP 44094 (1, 136,6); *Alestes* sp. MZSP 48111 (1, 73,0); *Astyanax fasciatus* MZSP 42870 (1, 65,8); *Astyanax scabripinnis* MZSP 44539 (5, 25,9-66,4); *Astyanax* sp. MZSP 37680 (1, 56,2); *Astyanax* sp. MZSP 30226 (1, 66,0); *Brycon dentex* MZSP 48112 (1, 42,5); *Bryconamericus exodon* MZSP 28026 (1, 39,0); *Bryconops caudomaculatus* MZSP 29486 (1, 58,8); *Bryconops melanurus* MZSP 44319 (1, 56,5); *Cheirodon interruptus* MZSP 19036 (1, 33,8); *Ctenobrycon* sp. MZSP 35532 (1, 47,2); *Deuterodon iguape* MZSP 35293 (1, 45,0); *Deuterodon rosae* MZSP 28718 (1, 57,3); *Deuterodon potaroensis* AMNH 14224SW (1, 53,1); *Deuterodon* sp. ANSP 168042, (1, 38,4); *Engraulisoma* sp. MZSP 48460, (1, 32,2); *Hepsetus odoe* MZSP 47706 (1, 136,6); *Hoplias* sp. MZSP 32366 (1, partes); *Hyphessobrycon bifasciatus* MZSP 18896 (1, 35,9); *Moenkhausia lepidura* MZSP 34673 (1, 49,4); *Moenkhausia megalops* MZSP 30718 (1, 39,3); *Moenkhausia xinguensis* MZSP 36806 (1, 44,4); *Oligosarcus hepsetus* MZSP 4751 (1, 112,6); *Piabina argentea* MZSP 18757 (1, 49,8); *Phenacogaster franciscoensis* MZSP 39173 (1, 34,2); *Tetragonopterus argenteus* MZSP 18798 (1, 49,0); *Tetragonopterus chalceus* MZSP 36814 (1, 45,8).

Espécies com espinho pélvico. *Jupiaba abramoides* MZSP 17929 (1, 61,2); *Jupiaba acanthogaster* MZSP 41418 (7, 16,6-46,8); MZSP 30868 (1, 46,7); *Jupiaba* aff. *anteroides* MZSP 25368 (1, 58,5); *Jupiaba apenima* MZSP 50663 (1, 54,4); *Jupiaba asymmetrica* MZSP 17551 (1, 40,4); *Jupiaba essequibensis* CAS 39146 (1 , 40,3); *Jupiaba mucronata* ANSP 170182 (1, 49,0); *Jupiaba polylepis* MZSP 26562 (2, 48,3-54,5), MZSP 30229 (3, 32,3-44,9); MZSP 18124 (3, 23,3-26,3); *Jupiaba poranga* MZSP 49174 (1, 69,0); *Jupiaba scologaster* MZSP 30252 (1, 33,8); *Jupiaba pirana* MZSP 30526 (1, 35,2); *Jupiaba yarina* MZSP 42923 (1, 62,7); *Jupiaba zonata* MZSP 17565 (1, 42,3).

Jupiaba gen. n.

Espécie tipo. *Jupiaba poranga* sp.n.

Lista das espécies incluídas. *Astyanax abramoides* Eigenmann, 1909, *A. anteroides* Géry, 1965, *A. asymmetricus* Eigenmann, 1908, *A. essequibensis* Eigenmann, 1909, *A. keithi* Géry, Planquette & Le Bail, 1996, *A. maroniensis* Géry, Planquette & Le Bail, 1996, *A. meunieri* Géry, Planquette & Le Bail, 1996, *A. mucronatus* Eigenmann, 1909, *A. ocellatus* Géry, Planquette & Le Bail, 1996, *Tetragonopterus polylepis* Günther, 1864, *A. potaroensis* Eigenmann, 1909, *A. scologaster* Weitzmann & Vari, 1986, *A. zonatus* Eigenmann, 1908, *Deuterodon*

acanthogaster Eigenmann, 1911, *D. minor* Travassos, 1964, *D. pinnatus* Eigenmann, 1909, *Jupiaba apenima* sp.n., *J. atypindi* sp.n., *J. poranga* sp.n., *J. pirana* sp.n., *J. yarina* sp.n..

Etimologia. *Jupiaba* deriva da junção dos vocábulos tupis "ju" (espinho), em alusão à presença dos espinhos pélvicos e "piaba" (peixe pequeno de rio). Piaba também é um nome popular para as espécies incluídas neste gênero, utilizado no Brasil. O gênero gramatical é feminino.

Evidência do monofiletismo de *Jupiaba*

As sinapomorfias que corroboram o monofiletismo das espécies com espinho pélvico, todas relacionadas a estruturas da cintura pélvica e musculatura adjacente, são apresentadas a seguir: 1) ossos pélvicos alongados, desenvolvidos sob a forma de espinho, 2) osso pélvico totalmente ossificado, 3) processo isquiático reduzido, 4) asa externa dorsal do osso pélvico inclinada dorso-lateralmente, 5) porção anterior do osso pélvico livre de musculatura e 6) presença de aponeurose da musculatura hipaxial ventral sobre o osso pélvico.

Estas sinapomorfias são discutidas abaixo, considerando o estado do caráter dentro e fora do grupo estudado. Embora as sinapomorfias que justificam o monofiletismo de *Jupiaba* não tenham sido examinadas nas espécies recentemente descritas por GÉRY **et al.** (1996), presume-se que a existência do espinho pélvico nestas espécies constitui forte evidência de que elas possuem estas sinapomorfias. Caso isto não venha a ser demonstrado, a situação taxonômica dessas espécies terá que ser reexaminada.

1. Ossos pélvicos alongados, desenvolvidos sob forma de espinho (figs. 4, 5).

No grupo de espécies de *Jupiaba* os ossos pélvicos são alongados, com extremidade anterior afilada, sob a forma de espinhos (fig. 4a). O comprimento dos ossos pélvicos corresponde a mais de 10% do comprimento padrão, nos exemplares adultos. A extremidade anterior dos espinhos pode ou não atravessar a parede ventral do corpo. Esta situação é variável dentro de cada espécie.

No grupo externo, os ossos pélvicos não são alongados sob a forma de espinhos (fig. 4b), suas extremidades anteriores apresentam uma pequena porção cartilaginosa e são sempre internas à parede do corpo. Os ossos são mais curtos, com comprimento correspondendo a menos de 10% do comprimento padrão. *Brycon dentex* Günther, 1860, mostra osso pélvico normalmente desenvolvido, onde o seu comprimento, por exemplo, corresponde a 7,3% do comprimento padrão.

2. Osso pélvico totalmente ossificado, sem região tubular oca (centro de ossificação) no seu interior (figs. 4, 5).

Em *Jupiaba*, em corte transversal, o osso pélvico mostra-se compacto (fig. 5a), com a extremidade anterior do osso afilada, sem abertura e sem porção cartilaginosa (fig. 4a). Nas espécies do grupo externo há um tubo preenchido por cartilagem ao longo do interior do osso pélvico (figs. 4b, 5b). A extremidade anterior do osso tem a forma de tubo, com abertura anterior preenchida por cartilagem. Esta condição foi descrita por WEITZMAN (1962) em *Brycon meeki*

Eigenmann & Hildebrand, 1917 observada em *Astyanax scabripinnis* Eigenmann, 1914.

3. Processo isquiático reduzido (fig. 4).

Em *Jupiaba* o processo isquiático é reduzido, sem projeção posterior (fig. 4a). Nas espécies do grupo externo o processo isquiático é bastante desenvolvido, existindo um prolongamento posterior bem evidente (fig. 4b).

4. Asa externa dorsal do osso pélvico dorso-lateralmente inclinada (fig. 5).

Jupiaba apresenta osso pélvico com asa externa dorsal bastante desenvolvida e dorso-lateralmente inclinada (fig. 5a). No grupo externo a asa externa é dorso-medialmente inclinada (fig. 5b) e pode ser pouco desenvolvida, como em *A. scabripinnis* ou bastante desenvolvida como em *A. bimaculatus* (Linnaeus, 1758). Em *Brycon dentex* a asa externa dorsal é pouco desenvolvida e inclinada dorso-medialmente.

5. Porção anterior do osso pélvico livre de musculatura (fig. 6).

Em *Jupiaba* a musculatura adutora e abdutora da nadadeira pélvica tem sua origem no terço anterior do osso. No entanto, aproximadamente 20% da extremidade anterior encontra-se livre (fig. 6a). No grupo externo, estes músculos têm suas origens a partir da extremidade anterior do osso pélvico, não havendo área livre (fig. 6b).

6. Presença de uma aponeurose da musculatura hipaxial ventral sobre o osso pélvico (fig. 6).

Nas espécies de *Jupiaba* a musculatura hipaxial ventral apresenta prolongamento de tecido conjuntivo sobre parte da porção livre do osso pélvico, caracterizando uma aponeurose (fig. 6a). A presença da aponeurose aparentemente aumenta a adesão da cintura pélvica à musculatura hipaxial ventral. Nos exemplares dos grupos externos não há porção livre no osso pélvico, não há prolongamento da musculatura hipaxial ventral e a cintura pélvica tem sua porção anterior praticamente independente da musculatura hipaxial ventral.

Alguns caracteres normalmente utilizados para diferenciar espécies dos gêneros *Astyanax* e *Deuterodon* não são diagnósticos e foram, portanto, rejeitados neste trabalho. Entre eles encontram-se a morfologia dentária e a forma do osso maxilar, que são discutidos abaixo.

Vários autores questionam os caracteres tradicionalmente utilizados na sistemática de caracídeos, incluindo aqueles relacionados à morfologia dentária (EIGENMANN, 1921; MYERS, 1960; FINK & WEITZMAN, 1974; WEITZMAN & FINK, 1983; LUCENA, 1987; LUCENA & LUCENA,1992).

LUCENA & LUCENA (1992) questionaram o monofiletismo do gênero *Deuterodon,* tendo em vista que os caracteres utilizados na sua definição ocorrem em outros tetragonopteríneos e alguns cheirodontíneos. Dentes decrescendo gradualmente em tamanho no dentário, por exemplo, ocorrem em *Astyanax longirostris* (Steindachner, 1907) e *Hyphessobrycon luetkeni* Boulenger, 1887, e

dentes multicuspidados em *H. luetkeni, H. meridionalis* e em espécies de Cheirodontinae. Aqueles autores afirmaram que espécies de *Deuterodon* apresentam variação na forma dos dentes, especialmente nos do dentário. Em *D. iguape* Eigenmann, 1907, por exemplo, esses dentes são pouco expandidos distalmente e possuem uma cúspide central mais desenvolvida, enquanto que em outras espécies, como em *D. stigmaturus* (Gomes, 1947), são conspicuamente expandidos e com cúspides aproximadamente do mesmo tamanho.

O estudo do espécime tipo de *Astyanax giton* Eigenmann, 1908 e de exemplares de *Astyanax taeniatus* (Jenyns, 1842) revela que estas espécies apresentam características do gênero *Deuterodon*. A primeira espécie apresenta dentes do dentário decrescendo gradualmente em tamanho e dentes do pré-maxilar semelhantes aos encontrados em *D. iguape*. *A. taeniatus* também apresenta dentário com dentes decrescendo gradualmente em tamanho.

A forma do osso maxilar, característica utilizada por alguns autores, também é bastante variável. Normalmente, nas espécies de *Astyanax* este osso é considerado alongado e em *Deuterodon* o osso é mais curto e lobado na sua região posterior. Em oposição a isto, *Astyanax giton* tem osso maxilar não alongado e *Deuterodon potaroensis* apresenta maxilar alongado e não lobado, semelhante às espécies do gênero *Astyanax*.

A forma dos ossos radiais pélvicos, a posição da cintura pélvica, dimorfismo sexual e colorido do corpo apresentaram variações e, em alguns casos, revelaram tendências que podem eventualmente esclarecer relações em algum nível de generalidade diferente do tratado no presente trabalho.

Na chave de identificação e diagnoses das espécies, além de caracteres apomórficos, foram utilizados caracteres importantes na identificação de espécies de peixes de água doce, como padrões de colorido do corpo, características da morfologia dentária e da série de escamas pré-dorsais. O gênero *Jupiaba* foi definido com base em sinapomorfias que revelam que estas espécies são mais relacionadas entre si do que com quaisquer outros caracídeos. Portanto, caracteres como aqueles citados acima, que ocorrem em outros tetragonopteríneos, podem constituir homoplasias ou simplesiomorfias. A distribuição de tais caracteres apresentada neste trabalho é válida para a diagnose das espécies dentro do grupo em questão.

Chave de identificação para as espécies de *Jupiaba*

1. Dentes com cúspides aproximadamente de mesmo tamanho; dentes do dentário diminuindo gradativamente em tamanho..2
1'. Dentes com cúspide mediana maior que as demais; dentes do dentário diminuindo abruptamente em tamanho..8
2. Infra-orbitais pouco desenvolvidos, sem contato com a parte horizontal do pré-opérculo; corpo alongado (altura do corpo = 25,9% - 37,9% no comprimento padrão)..3
2'. Infra-orbitais bem desenvolvidos, em contato com a parte horizontal do pré-opérculo; corpo alto (altura do corpo = 31,4% - 45,5% no comprimento padrão)..4

3. Uma mancha humeral escura alongada verticalmente, margeada por áreas claras; dentes da série interna do pré-maxilar com 7, 9 ou 11 cúspides (rios Negro, Uraricoera, Surumu e Cuminá).. *J. atypindi*
3'. Mancha humeral ausente; dentes da série interna do pré-maxilar com 10 cúspides (rio Tapajós).. *J. minor*
4. Corpo com mancha humeral escura alongada verticalmente, faixa escura lateral difusa contínua com mancha alongada horizontalmente no pedúnculo caudal (rios Taquari, Jauru, Itacaiunas e Tapajós)................ *J. acanthogaster*
4'. Corpo com mancha humeral escura arredondada ou alongada verticalmente, parte lateral do corpo com linha escura estendendo-se desde a mancha humeral até o pedúnculo caudal, margeada por linhas curtas escuras em forma de V, com ângulo voltado para a região posterior, mancha do pedúnculo caudal de forma variável..5
5. Linha lateral com 41-47 escamas; linha transversal com 18-21; duas manchas humerais, a segunda difusa; mancha estreita alongada verticalmente na base dos raios caudais (rios Maroni e Mana).................................... *J. keithi*
5'. Linha lateral com 33-39 escamas; linha transversal com 11-15; apenas uma mancha humeral; mancha do pedúnculo caudal quadrada ou alongada horizontalmente em sua parte central...6
6. Pedúnculo caudal com mancha alongada horizontalmente, em sua parte central (rios Potaro e Essequibo).. *J. pinnata*
6'. Pedúnculo caudal com mancha alongada verticalmente, cobrindo toda a sua altura...7
7. Mancha humeral em forma de meia-lua, bem visível; escamas com pontos escuros na base (rio Maroni).. *J. maroniensis*
7'. Mancha humeral quadrangular, pouco visível; ausência de pontos escuros na base das escamas (rios Maroni, Mana, Approuague e Paru de Oeste).. *J. meunieri*
8. Série de escamas medianas pré-dorsais completa...9
8'. Série de escamas medianas pré-dorsais incompleta ou ausente, podendo ocorrer apenas algumas escamas após o processo occipital ou duas séries de escamas laterais, deixando a linha dorsal mediana sem escamas...............................11
9. Uma mancha humeral horizontalmente alongada; anal com 26 - 29 raios (rio Potaro)... *J. mucronata*
9'. Uma ou duas manchas humerais verticalmente alongadas; anal com 20 - 25 raios...10
10. Apenas uma mancha escura na região humeral; corpo moderadamente elevado (altura do corpo = 30,2% - 37,1%); anal com 20 - 23 raios; uma mancha escura na base dos raios medianos da nadadeira caudal (rios Potaro e Essequibo).. *J. essequibensis*
10'. Duas manchas escuras na região humeral, separadas por área clara; corpo alto (altura do corpo = 35,3% - 44,7%); anal com 22 - 25 raios; mancha escura difusa apenas sobre o pedúnculo caudal (Caño Manu - Venezuela e rio Negro)... *J. scologaster*
11. Primeiros raios das nadadeiras dorsal e anal prolongados na forma de filamentos (rios Oiapoque e Paru de Oeste) .... *J. ocellata*

11'. Primeiros raios das nadadeiras dorsal e anal não prolongados na forma de filamentos.....12
12. Pedúnculo e nadadeira caudal sem mancha escura; mancha humeral arredondada, com prolongamento vertical difuso, situada entre a 6ª e 9ª escamas da linha lateral (Guiana, Suriname, Amazônia)..... *J. polylepis*
12'. Pedúnculo e/ou nadadeira caudal com mancha escura; mancha humeral diferente da descrita acima.....13
13. Região humeral com duas manchas escuras alongadas verticalmente e, às vezes, uma terceira mancha sobre o opérculo.....14
13'. Região humeral com apenas uma mancha escura alongada verticalmente.....16
14. Pedúnculo caudal com mancha escura e estreita, prolongando-se sobre 4 raios medianos da nadadeira caudal; uma faixa lateral escura a partir da primeira mancha humeral (rio Jutaí)..... *J. anteroides*
14'. Pedúnculo caudal com mancha escura larga, prolongando-se sobre 8 raios medianos da nadadeira caudal; uma faixa lateral escura a partir da segunda mancha humeral 15
15. Linha lateral com 45 - 50 escamas, 10 - 11 escamas acima da linha lateral e 7-8 abaixo; extremidades dos espinhos pélvicos ligeiramente divergentes (distância entre espinhos = 4,1% - 4,9%) (rios Potaro e Lucie)..... *J. abramoides*
15'. Linha lateral com 56 - 60 escamas, 12 - 14 escamas acima da linha lateral e 10 a 11 abaixo; extremidades dos espinhos pélvicos bastante divergentes (distância entre espinhos = 4,3% - 10,5%) (rios Peixoto de Azevedo e Preto, afluentes do Tapajós)..... *J. poranga*
16. Linha lateral com 37 - 38 escamas, uma mancha humeral escura verticalmente alongada e uma arredondada no pedúnculo caudal, (rio Potaro)..... *J. potaroensis*
16'. Linha lateral com 40 ou mais escamas.....17
17. Mancha escura apenas sobre os raios da nadadeira caudal; pequenas manchas escuras arredondadas na linha mediana dorsal do corpo, entre as nadadeiras dorsal e adiposa.....18
17'. Mancha presente também sobre o pedúnculo caudal, podendo haver uma faixa escura lateral estendendo-se até o final dos raios medianos caudais; linha mediana dorsal do corpo sem manchas distintas.....19
18. Linha lateral com 40 - 45 escamas; 8 - 10 séries de escamas acima da linha lateral e 5 - 7 abaixo; série mediana dorsal do corpo, entre as nadadeiras dorsal e adiposa, com 14 - 16 manchas escuras (rios Solimões, Içá e Negro)..... *J. zonata*
18'. Linha lateral com 53 - 57 escamas; 11 - 12 séries de escamas acima da linha lateral e 8 - 9 abaixo; série mediana dorsal do corpo, entre as nadadeiras dorsal e adiposa, com 18 - 22 manchas escuras (rios Capim e Tapajós)..... *J. pirana*
19. Linha lateral com 60 - 66 escamas; faixa lateral escura iniciando-se após a mancha humeral e estendendo-se até o final dos raios medianos caudais; sem mancha escura distinta no pedúnculo caudal; primeiro raio da

nadadeira pélvica alongado nos machos (rio Arinos)........................*J. yarina*
19'. Linha lateral com 49-59 escamas; corpo com mancha escura distinta no pedúnculo caudal; primeiro raio da nadadeira pélvica não alongado.................................20
20. Linha lateral com 49 - 55 escamas; mancha do pedúnculo caudal localizada apenas após a nadadeira adiposa e prolongando-se assimetricamente em direção à margem ventral do pedúnculo (rios Içá, Jutaí e Solimões)..........................*J. asymmetrica*
20'. Linha lateral com 55 - 59 escamas; mancha do pedúnculo caudal iniciando-se anteriormente ao ponto de origem da nadadeira adiposa e prolongando-se de forma assimétrica em direção à margem ventral do pedúnculo (rios Peixoto de Azevedo e Noedori, afluentes do Tapajós)..*J. apenima*

***Jupiaba apenima* sp.n.**

(Figs. 1, 2, 7)

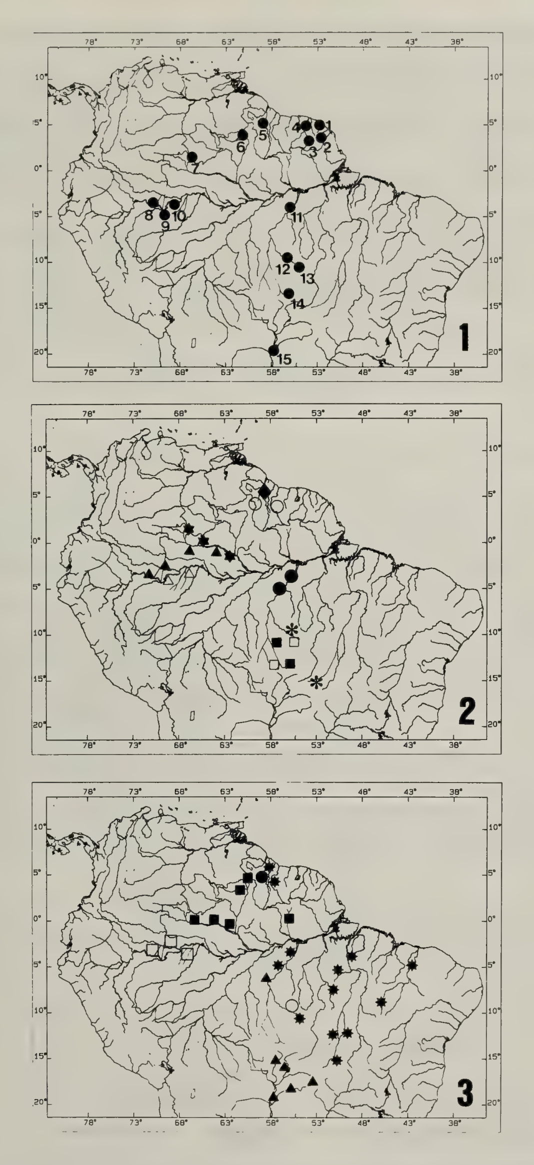
Diagnose. A presença de mancha escura alongada verticalmente na região humeral e uma mancha escura assimétrica no final do pedúnculo caudal distingue *Jupiaba apenima* das demais espécies do gênero, com exceção de *J. asymmetrica*. *J. apenima* difere de *J. asymmetrica* por ter o início da mancha caudal situado anteriormente ao ponto de origem da nadadeira adiposa. Tem 55 a 59 escamas na linha lateral, enquanto *J. asymmetrica* tem 49 a 55.

Descrição. Dados morfométricos e merísticos (tab. I). Corpo alongado, lateralmente comprimido. Perfil dorsal do corpo levemente convexo (fig. 7). Perfil da cabeça convexo na ponta do focinho, em linha reta e inclinado póstero-dorsalmente, da base do focinho até a extremidade posterior do processo occipital, convexo e inclinado póstero-dorsalmente até a origem da nadadeira dorsal, em linha reta e inclinado póstero-ventralmente ao longo desta nadadeira e até a origem da nadadeira adiposa. Perfil ventral do corpo semelhante ao dorsal. Convexo desde a sínfise do dentário à origem da nadadeira pélvica, reto ao longo do espinho pélvico, reto ou levemente convexo deste ponto até a origem da nadadeira anal, em linha reta e inclinado póstero-dorsalmente ao longo da base da nadadeira anal. Cabeça arredondada em perfil. Osso maxilar alongado, com extremidade posterior não lobada.

Todos os dentes com cúspide mediana maior que as demais. Dentário com 4 dentes anteriores grandes, pentacúspides, seguidos por 8 a 11 dentes menores uni ou tricúspides. Duas séries de dentes no pré-maxilar. Quatro ou 5 dentes na série externa, tri ou pentacúspides, e 5 ou 6 (1 exemplar com 6) na série interna, pentacúspides. No maxilar, 1 ou 2 dentes tri ou pentacúspides.

Linha lateral com 55 a 59 escamas, 13 a 15 séries longitudinais acima da linha lateral e 10 ou 11 abaixo. Linha mediana pré-dorsal nua.

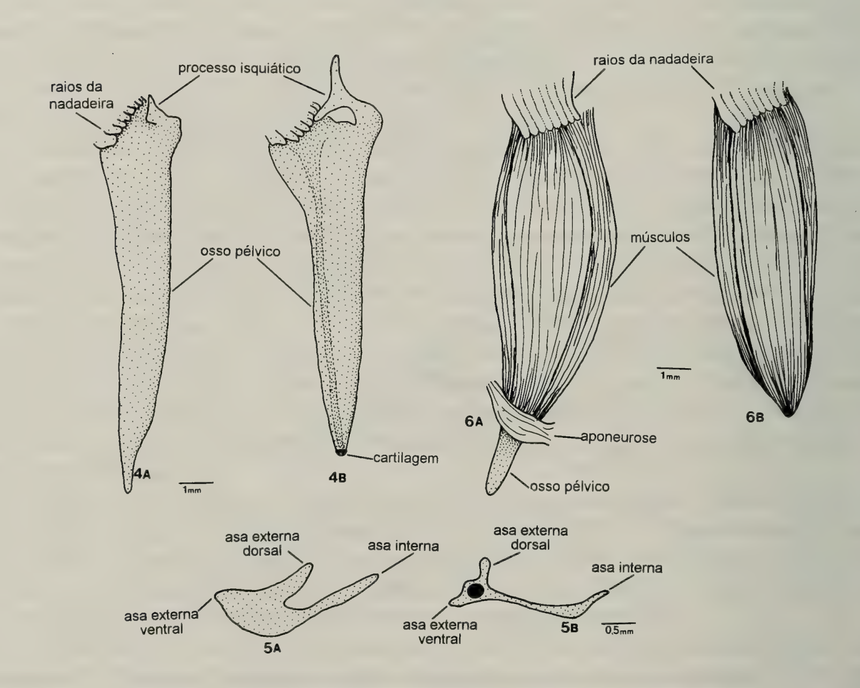
Nadadeira dorsal, ii+9 raios; anal, iii ou iv+24-26; peitoral, i+10-13 e pélvica, i+7. Ponto de origem da nadadeira dorsal localizado próximo à vertical, que passa pelo meio da nadadeira pélvica. Extremidade posterior da nadadeira pélvica não alcançando a origem da nadadeira anal. Extremidades anteriores dos espinhos pélvicos ultrapassam a parede ventral do corpo, situando-se externamente à mesma. São bastante divergentes (distância entre espinhos=3,7-19,5 %).



Figs. 1-3. 1, Localidades-tipo das espécies de *Jupiaba*: (1) *J. meunieri*, (2) *J.ocellata*, (3) *J. maroniensis*, (4) *J. keithi*, (5) *J. abramoides*, *J. essequibensis*, *J. mucronata*, *J.pinnata*, *J. polylepis*, *J. potaroensis*, (6) *J.atypindi* (7) *J. scologaster*, (8) *J. asymmetrica*, (9) *J. zonata*, (10) *J. anteroides*, (11) *J. pirana*, (12) *J. minor*, (13) *J. apenima*, (14) *J. poranga*, *J. yarina*, (15) *J. acanthogaster*. 2, Registros de distribuição de algumas espécies de *Jupiaba*: (○) *J. abramoides*, (△) *J. anteroides*, (◆) *J. essequibensis*, *J. mucronata*, *J. potaroensis*, (✶) *J. scologaster*, (▲) *J. zonata*, (■) *J. yarina*, (✻) *J. apenima*, (□) *J. poranga*, (●) *J. pirana*.3, Registros de distribuição de algumas espécies de *Jupiaba*: (□) *J. asymmetrica*, (✱) *J. polylepis*, (▲) *J. acanthogaster*, (○) *J. minor*, (●) *J.pinnata*, (■) *J. atypindi*.

Primeiro arco branquial, 8 a 10 rastros no ramo superior e 14 ou 15 rastros no ramo inferior.

Colorido. Corpo amarelado na porção ventral e acinzentado na porção dorsal. Cromatóforos escuros, pequenos, distribuídos em grande quantidade sobre os lábios inferior e superior, focinho, região dorsal da cabeça e osso maxilar maiores e mais esparsos sobre parte do opérculo, pré-opérculo e 3° infraorbital. Mancha escura verticalmente alongada na região humeral, situada entre a 3ª e a 6ª escamas da linha lateral e margeada por áreas claras. Uma faixa escura larga longitudinal, formada por grande concentração de cromatóforos, originando-se após a mancha humeral, estendendo-se até o pedúnculo caudal e prolongando-se em direção à margem ventral do pedúnculo, onde forma uma mancha distinta. Esta mancha prolonga-se assimetricamente pela porção ventral do pedúnculo, torna-se afilada em sua porção posterior e prolonga-se até o final dos raios medianos caudais.



Figs. 4 - 6. 4, Vista ventral esquerda mostrando o osso pélvico e processo isquiático (caráter 1 e 3): A, *Jupiaba polylepis*; B, *Astyanax fasciatus*. 5, Osso pélvico em corte transversal, indicando o interior do osso e a inclinação da asa externa dorsal (caráter 4): A, *Jupiaba polylepis*; B, *Astyanax fasciatus*. 6, Vista ventral esquerda da musculatura pélvica indicando o ponto de origem dos músculos (caráter 5) e aponeurose (caráter 6): A, *Jupiaba anteroides*; B, *Astyanax scabripinnis*.

Cromatóforos escuros e pequenos espalhados por toda a superfície das escamas. Nadadeiras com cromatóforos escuros sobre raios e membranas, a anal mais escura que as demais.

Distribuição geográfica (figs.1, 2). Rios Peixoto de Azevedo e Noedori.

Etimologia. O nome *apenima* deriva da junção dos vocábulos tupis "apê" (torto) e "pinima" (mancha), em alusão à mancha assimétrica presente no pedúnculo caudal.

Material examinado: 18 exemplares (14, 29,5-57,8). BRASIL. **Mato Grosso:** Cachimbo, rio Peixoto de Azevedo, holótipo ♂, (57,8), IX.1976, W. Bokerman col. (MZSP 48458). Parátipos: da mesma procedência, 13(9, 29,5-57,8), 1 Di&Co, IX.1976, W. Bokerman col. (MZSP 50663); rio Noedori, rio das Mortes, 4(4, 43,3-45,6), IV. 1984, A. Carvalho Filho col. (MZSP 28583).

Jupiaba atypindi **sp.n.**

(Figs. 1, 3, 8)

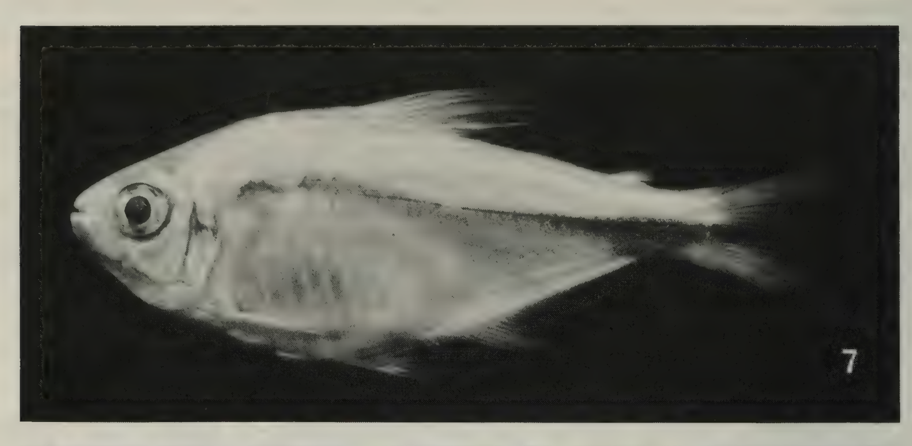
Diagnose. *Jupiaba atypindi* faz parte de um grupo de espécies de *Jupiaba* (incluindo *J. acanthogaster, J. keithi, J. maroniensis, J. meunieri, J. minor* e *J. pinnata*) diagnosticado por apresentar dentes com cúspides aproximadamente do mesmo tamanho e dentes do dentário decrescendo gradualmente em tamanho. *Jupiaba atypindi* difere das demais espécies do gênero, com exceção de *J. minor*, por apresentar infra-orbitais pouco desenvolvidos e sem contato com a parte horizontal do pré-opérculo e pelo colorido do corpo. Difere desta espécie por apresentar dentes pré-maxilares com 7, 9 ou 11 cúspides, enquanto que *J. minor* tem 10 cúspides. Além disto, tem mancha humeral escura bem definida e não possui cromatóforos escuros sobre os infra-orbitais.

Descrição. Dados morfométricos e merísticos (tab. I). Corpo alongado, lateralmente comprimido. Perfil dorsal do corpo levemente convexo (fig. 8). Perfil da cabeça convexo na ponta do focinho, reto sobre os olhos, convexo e inclinado póstero-dorsalmente até a origem da dorsal, convexo ou em linha reta e inclinado póstero-ventralmente até a nadadeira adiposa. Perfil ventral do corpo semelhante ao dorsal. Convexo da sínfise do dentário à origem da pélvica, reto até a anal e em linha reta e inclinado póstero-dorsalmente ao longo da base da nadadeira anal. Cabeça arredondada em perfil. Osso maxilar com extremidade posterior lobada.

Dentes do dentário decrescendo gradualmente em tamanho no sentido ântero-posterior e com cúspide mediana aproximadamente de mesmo tamanho que as demais. Sete a 11 dentes no dentário, com 7 ou 9 cúspides. Duas séries de dentes no pré-maxilar, a externa com 2 ou 3 (raramente 4) dentes, com 3 ou 5 cúspides e a interna com 5 dentes, com 7, 9 ou 11 cúspides. Maxilar com 2 ou 3 dentes, com 5, 7 ou 9 cúspides.

Linha lateral com 34 a 38 escamas, 6 ou 7 séries longitudinais acima da linha lateral e 4 ou 5 abaixo. Linha mediana pré-dorsal com 8 escamas.

Nadadeira dorsal, ii+9 raios; anal, iv+20-23; peitoral, i+11-13 e pélvica, i+7. Ponto de origem da nadadeira dorsal localizado próximo à vertical que passa pela origem da nadadeira pélvica. Nadadeira peitoral não alcançando a pélvica e esta não alcançando a anal. Extremidades anteriores dos espinhos pélvicos







Figs. 7-9. 7, *Jupiaba apenima* sp. n., holótipo, MZSP 48458, 57,8mm; 8, *Jupiaba atypindi* sp.n., holótipo, MZSP 17809, 48,7mm; 9, *Jupiaba pirana* sp.n., holótipo, MZSP 25389, 43,5mm.

Tabela I. Dados morfométricos e merísticos de (A) holótipo de *Jupiaba apenima*, (B) demais exemplares de *J. apenima*, (C) holótipo de *J. atypindi*, (D) demais exemplares de *J. atypindi*, (E) holótipo de *J. pirana* (F) demais exemplares de *J. pirana*. Cada caráter inclui valor mínimo, máximo e média, entre parênteses.

	A	B	C	D	E	F
Morfométricos						
1. Comprimento padrão	57,8	29,5-52,3 (37,9)	48,7	16,2-49,5 (32,7)	43,5	27,7-37,2(31,9)
2. Comprimento da cabeça	28,0	26,4-30,1 (28,8)	25,5	23,8-29,6 (26,3)	27,4	28,4-32,1 (29,9)
3. Altura da cabeça	26,8	24,9-28,1 (26,7)	24,6	16,6-25,3 (22,9)	22,3	21,7-24,2 (22,8)
4. Comprimento do focinho	25,3	22,4-26,7 (24,4)	27,4	23,1-29,7 (25,2)	24,4	23,6-27,0 (25,2)
5. Diâmetro do olho	29,6	31,9-37,7 (35,4)	35,9	35,3-46,9 (39,3)	35,3	31,8-38,7 (35,2)
6. Espaço inter-orbital	32,1	30,4-34,1 (31,5)	33,9	27,0-37,5 (31,6)	31,9	28,4-32,5 (29,9)
7. Comprimento maxila sup.	45,7	40,9-48,0 (43,9)	43,5	33,8-46,0 (40,0)	47,1	40,9-47,4 (44,9)
8. Altura do corpo	42,0	33,2-40,5 (36,4)	37,4	25,9-37,9 (33,3)	31,5	24,4-30,4 (27,7)
9. Altura pedúnculo caudal	10,0	9,7-11,3 (10,4)	10,3	6,7-10,6 (9,1)	9,7	7,5-9,7 (8,5)
10. Distância pré-dorsal	50,7	49,5-53,4 (51,9)	52,8	46,6-52,8 (49,7)	49,4	50,2-53,5 (52,1)
11. Distância pré-adiposa	88,2	84,9-88,3 (86,8)	86,2	82,3-87,2 (85,1)	87,4	86,4-90,9 (88,1)
12. Distância pré-anal	66,3	61,7-66,4 (65,0)	66,3	61,2-70,7 (64,9)	63,4	63,0-68,9 (65,8)
13. Distância pré-pélvica	49,8	48,0-50,9 (49,4)	47,8	45,6-51,3 (48,2)	48,3	46,6-52,0 (48,8)
14. Distância pré-peitoral	29,8	27,5-32,6 (30,3)	26,7	23,7-30,2 (26,3)	27,6	27,0-32,5 (29,9)
15. Origem dorsal-caudal	56,4	51,5-55,3 (53,2)	56,1	50,6-56,2 (54,0)	52,2	49,5-53,0 (51,0)
16. Distância pélvica-caudal	59,9	55,5-61,6(58,0)	61,0	54,2-59,3 (57,0)	57,9	53,4-57,0 (55,5)
17. Base da anal	31,3	29,2-31,4 (30,5)	29,6	25,6-31,4 (28,1)	30,6	26,0-30,3 (28,1)
18. Comprimento da anal	17,8	17,4-21,0 (19,3)	17,2	15,7-23,4 (17,8)	17,9	17,9-22,3 (20,3)
19. Comprimento da dorsal	31,5	28,8-32,3 (30,6)	29,6	25,8-31,1 (28,6)	28,1	26,7-32,1 (29,2)
20. Comprimento da peitoral	21,3	19,7-22,6 (21,2)	22,6	19,7-24,2 (22,0)	20,5	15,9-23,4 (20,3)
21. Comprimento da pélvica	16,1	14,0-17,3 (16,0)	16,8	13,9-19,4 (16,3)	16,5	14,2-17,7 (16,2)
22. Comprimento do espinho	15,6	13,0-17,2 (15,3)	9,9	8,0-11,8 (10,3)	13,8	11,5-14,1 (12,9)
23. Distância entre espinhos	7,3	3,7-19,5 (10,0)	4,5	2,6-7,3 (4,2)	2,3	1,8-5,2 (2,8)
Merísticos						
1. Escamas da linha lateral	56	55-59	36	34-39	57	53-57
2. Linha transv. superior	13	13-15	7	6-7	12	11-12
3. Linha transversal inferior	10	10-11	5	4-5	8	8-9
4. Raios da dorsal	11	11	11	11	11	11
5. Raios da peitoral	13	11-14	13	12-14	15	13-15
6. Raios da pélvica	8	8	8	8	8	8
7. Raios da anal	30	27-30	24	24-27	29	26-28
8. Série externa pré-maxilar	4	4-5	2	2-4	5	4-5
9. Série interna pré-maxilar	5	5-6	5	5	5	5
10. Dentes do maxilar	2	1-2	3	2-3	2	2-3
11. Dentes grandes dentário	4	4	9	8-11	4	4
12. Dentes pequenos dentário	8	8-11	-	-	11	8-13
13. Rastros superiores	10	8-10	7	5-7	9	8-9
14. Rastros inferiores	15	14-15	12	10-12	14	14-15

usualmente não ultrapassam a parede ventral do corpo e estão situados internamente à esta, são levemente divergentes (distância entre espinhos = 2,6-7,3 %).

Primeiro arco branquial, 5 a 7 rastros no ramo superior e 10 a 12 no ramo inferior.

Colorido. Marrom-amarelado, a região dorsal mais escura. Cromatóforos

marrons, pequenos sobre os lábios, focinho e região dorsal da cabeça, maiores e mais esparsos no opérculo e infra-orbitais. Mancha escura alongada verticalmente na região humeral, situada entre a 2ª e a 4ª escamas da linha lateral, sua maior parte acima da linha lateral, seguida por região mais clara e uma faixa ou linha lateral escura, que se estende até o pedúnculo caudal. Mancha escura em forma de losango, situada no centro do pedúnculo caudal, prolongando-se até o final dos raios medianos caudais. Cromatóforos grandes e pequenos distribuídos sobre todo o corpo, com concentração maior na região dorsal. Nadadeiras dorsal, anal e caudal parcialmente escuras devido à presença de cromatóforos; peitorais e pélvicas hialinas.

Distribuição geográfica (figs.1, 3). Rio Negro e alguns de seus afluentes e rios Uraricoera, Surumu e Cuminá.

Etimologia. O nome *atypindi* deriva da junção dos vocábulos tupis "atypy" (bochecha) e "ndi" (com), em alusão aos infra-orbitais pouco desenvolvidos deixando área nua na face.

Material examinado: 414 exemplares (37, 16,2 - 49,5). BRASIL. **Pará:** (igarapé Jaramacaru, afluente do rio Cuminá), holótipo (48,7), 29.IX-1.X.1969, Expedição Permanente na Amazônia (EPA) col., (MZSP 17809). Parátipos: **Roraima:** (Faz. Canadá), 26 (6, 16,2-40,8), 15.II.1969, T. Roberts col. (MZSP 17740). **Pará:** (igarapé Jaramacaru, afluente do rio Cuminá), 258 (12, 24,2-43,3), 29.IX-1.X.1969, Expedição Permanente na Amazônia (EPA) col. (MZSP 50666); 20 (30,0-43,4), (MCZ 147880); 20 (23,7-43,4), (USNM 342069). Outros exemplares. **Roraima:** Surumu, (rio Surumu), (44,0), X.1966, Alvarenga col., (MZSP 5148); 2(2, 31,7-38,3), (MZSP 5158). **Amazonas:** (rio Negro, logo abaixo do rio Daraá), 12(5, 23,0-27,3), 16.II.1990, M. Goulding col. (MZSP 29902); (rio Marauiá, cachoeira do Bicho-Açu), 68(6, 22,5-29,0), 12.X.1979, M. Goulding col. (MZSP 29908); (rio Negro, cachoeira de São Gabriel), (47,4), 20.V.1979, M. Goulding col. (MZSP 29909); (rio Daraá, cachoeira do Aracu), 3 (3, 47,6-4,0), 10.II.1980, M. Goulding col. (MZSP 29910); (49,5), 10.II.1980, (MZSP 31157); (rio Negro, Massarabi), (33,2), 18.X.1979, M. Goulding col. (MZSP 31224).

***Jupiaba pirana* sp.n.**

(Figs.1, 2, 9)

Diagnose. A presença de uma mancha humeral, faixa escura longitudinal na lateral do corpo e mancha negra apenas sobre os raios medianos caudais distinguem *Jupiaba pirana* das demais espécies do gênero, com exceção de *J. zonata. J. pirana* apresenta 53 a 57 escamas na linha lateral e 19 a 22 na linha transversal, enquanto *J. zonata* tem 40 a 47 e 13 a 16, respectivamente.

Descrição. Dados morfométricos e merísticos (tab. I). Corpo alongado, comprimido lateralmente. Perfil dorsal do corpo levemente convexo (fig. 9). Perfil da cabeça reto ou ligeiramente convexo da ponta do focinho à extremidade posterior do processo occipital, convexo deste ponto até a extremidade final da base da nadadeira dorsal, e em linha reta até a origem da nadadeira adiposa. Perfil ventral do corpo semelhante ao dorsal. Convexo ou reto desde a sínfise do dentário até a vertical que passa pela margem posterior da órbita, convexo deste ponto até a origem da nadadeira pélvica, achatado ao longo do espinho pélvico, convexo ou reto da origem da pélvica à origem da anal. Cabeça afilada em perfil, alongada. Extremidade posterior do osso maxilar arredondada, mas não lobada (margem interna reta).

Todos os dentes com cúspide mediana maior que as demais. Dentário com 4

dentes anteriores grandes, pentacúspides, seguidos por 8 a 13 dentes pequenos, usualmente tricúspides. Duas séries de dentes no pré-maxilar. Quatro ou 5 dentes na série externa, tricúspides e 5 na interna, sendo 2 medianos pentacúspides e o restante heptacúspides. Maxilar com 2 ou 3 dentes tricúspides.

Linha lateral com 53 a 57 escamas. Linha transversal com 11 ou 12 séries de escamas acima da linha lateral e 8 ou 9 abaixo. Linha mediana pré-dorsal com escamas desorganizadas, não formando uma série única.

Nadadeira dorsal, ii+9 raios; anal, iv+22 a 25; peitoral, i+12 a 14 e pélvica, i+7. Ponto de origem da nadadeira dorsal situado próximo à vertical que passa pelo meio da nadadeira pélvica. Nadadeira peitoral apenas alcançando a nadadeira pélvica e esta não alcançando a anal. Extremidades anteriores dos espinhos pélvicos usualmente não ultrapassam a parede ventral do corpo e estão situados internamente à esta, são pouco divergentes (distância entre espinhos =2,8-5,2 %).

Primeiro arco branquial, 8 ou 9 rastros no ramo superior e 14 ou 15 no ramo inferior.

Colorido. Corpo marrom-claro, região ventral mais clara. Cromatóforos marrons, pequenos, distribuídos em grande quantidade sobre os lábios superior e inferior, focinho, região anterior da órbita, sobre o osso maxilar e região dorsal da cabeça, maiores sobre os infra-orbitais e opérculo. Cromatóforos semelhantes aos encontrados na cabeça, concentrados nas bordas das escamas. Manchas escuras arredondadas, em número de 18 a 22 na linha mediana dorsal do corpo, entre as nadadeiras dorsal e adiposa. Uma mancha escura alongada verticalmente na região humeral, situada entre a 2ª e a 5ª escamas da linha lateral, seguida por área clara e uma faixa ou linha escura longitudinal, estendendo-se até o pedúnculo caudal. Nadadeira caudal com mancha escura sobre os raios medianos. Nadadeiras dorsal e anal com cromatóforos semelhantes aos encontrados nas escamas. Peitorais e pélvicas hialinas. Colorido muito semelhante ao de *J. zonata*

Distribuição geográfica (figs. 1, 2). Rio Tapajós.

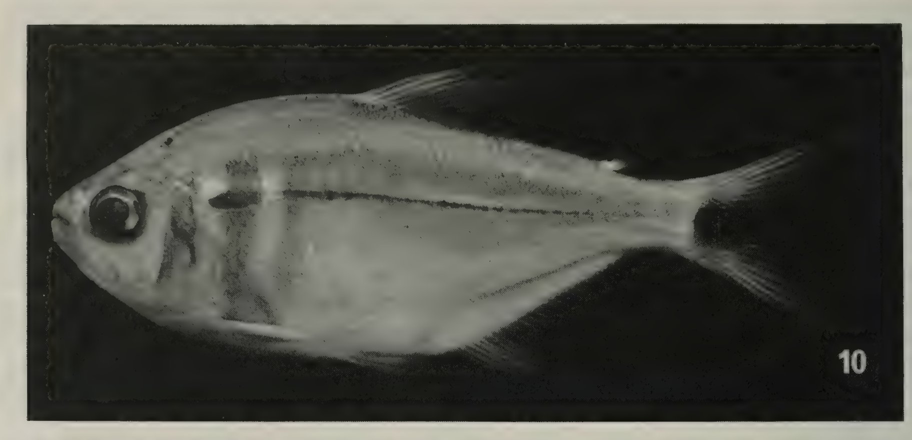
Etimologia. O nome *pirana* deriva da junção dos vocábulos tupi "pira" (peixe) e "rana" (semelhante, parecido) em alusão à semelhança com *J. zonata*.

Material examinado: 15 (15, 27,7-43,5). BRASIL. **Pará:** (rio Tapajós, igarapé Pimenta, Parque Nacional da Amazônia), holótipo (43,5), 15-31.VII.1979, J.C.Oliveira col. (MZSP 25389). Parátipos: Pederneiras (rio Tapajós), 12(12, 27,7-34,5), 1 Di&Co, 24.IX.1983, M. Goulding col. (MZSP 30526); São Luís (rio Tapajós), 2(2, 31,8-37,2), 5.XI.1970, Expedição Permanente na Amazônia (EPA) col. (MZSP 26578).

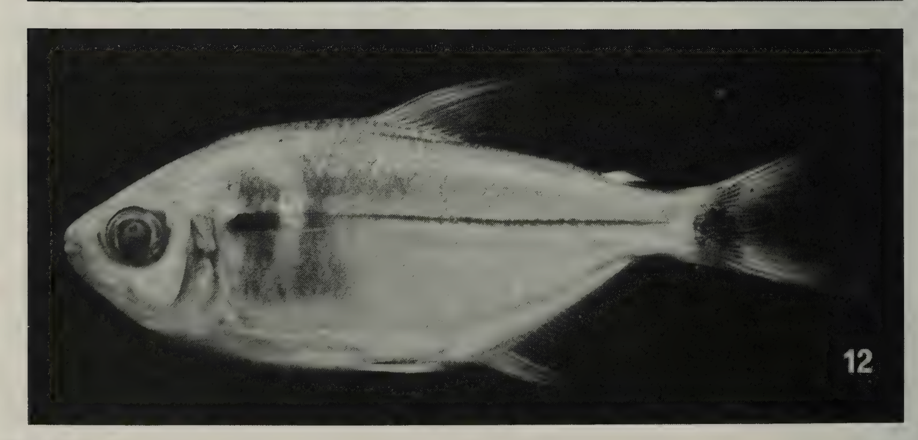
***Jupiaba poranga* sp.n.**

(Figs. 1, 3, 10)

Diagnose. *Jupiaba poranga* faz parte de um grupo de espécies de *Jupiaba* (incluindo *J. abramoides* e *J. anteroides*) diagnosticado pela pesença de duas manchas humerais escuras alongadas verticalmente e margeadas por áreas claras, faixa longitudinal escura na lateral do corpo e mancha escura sobre raios medianos caudais. Diferencia-se destas espécies por ter 56 a 60 escamas na linha lateral e 22 a 25 na linha transversal, enquanto que *J. abramoides* tem 43 a 50 e 17 a 19 e *J. anteroides* tem 49 a 55 e 18, respectivamente. *J. poranga* possui distância entre extremidades dos espinhos pélvicos maior que *J. abramoides* (distância entre







Figs. 10-12. 10, *Jupiaba poranga* sp.n., holótipo, MZSP 45324, 76,7mm; 11, *Jupiaba yarina* sp.n., holótipo, MZSP 45323, 77,3mm; 12, *Jupiaba abramoides* (Eigenmann), holótipo, FMNH 52863, 85,7 mm.

Tabela II. Dados morfométricos e merísticos de (A) holótipo de *Jupiaba poranga*, (B) demais exemplares de *J. poranga*, (C) holótipo de *J. yarina*, (D) demais exemplares de *J. yarina*. Cada caráter inclui valor mínimo, máximo e média, entre parênteses.

	A	B	C	D
Morfométricos				
1. Comprimento padrão	76,7	37,8-79,1 (56,5)	77,3	37,2-69,4 (52,9)
2. Comprimento da cabeça	26,1	25,9-30,5 (27,2)	25,4	26,4-30,9 (8,1)
3. Altura da cabeça	28,2	25,0-29,2 (27,6)	28,1	25,3-30,1 (27,0)
4. Comprimento do focinho	23,0	19,9-26,1 (22,4)	26,5	22,2-27,4 (25,0)
5. Diâmetro do olho	30,0	29,0-33,6 (31,4)	31,1	30,9-37,8 (34,5)
6. Espaço inter orbital	36,5	31,9-38,0 (34,8)	35,2	28,6-34,3 (31,3)
7. Comprimento maxila sup.	46,0	40,3-48,8 (43,9)	48,5	41,6-53,0 (47,2)
8. Altura do corpo	44,3	37,3-44,7 (42,1)	42,2	33,1-43,8 (37,1)
9. Altura pedúnculo caudal	10,9	10,4-11,7 (11,0)	9,8	8,8-10,9 (9,8)
10. Distância pré-orsal	52,8	50,7-53,6 (52,3)	51,2	47,3-53,2 (50,5)
11. Distância pré-adiposa	88,0	75,6-89,6 (87,3)	86,9	84,8-90,0 (87,6)
12. Distância pré-anal	67,0	64,3-68,9 (66,2)	65,3	61,5-67,6 (64,4)
13. Distância pré-pélvica	51,0	49,2-52,9 (50,7)	48,0	45,8-50,1 (47,9)
14. Distância pré-peitoral	29,3	28,5-31,5 (29,5)	27,4	27,2-31,5 (29,5)
15. Origem dorsal-caudal	53,2	52,6-55,3 (53,9)	54,5	51,9-56,6 (54,2)
16. Distância pélvica-caudal	59,3	56,2-60,8 (59,1)	61,4	55,9-62,2 (59,7)
17. Base da anal	31,5	28,0-33,1 (31,5)	32,6	28,6-26,1 (31,5)
18. Comprimento da anal	16,9	17,0-20,9 (18,7)	17,8	16,3-22,5 (18,8)
19. Comprimento da dorsal	26,7	26,4-30,5 (28,4)	28,6	28,6-36,6 (31,3)
20. Comprimento da peitoral	21,9	20,9-23,4 (22,3)	21,0	19,6-25,1 (21,7)
21. Comprimento da pélvica	17,5	16,4-18,3 (17,4)	15,5	14,8-24,6 (17,8)
22. Comprimento do espinho	13,4	11,8-14,3 (13,3)	14,1	13,3-16,9 (15,4)
23. Distância entre espinhos	8,5	4,3-10,6 (6,5)	12,5	2,4-16,1 (7,2)
Merísticos				
1. Escamas da linha lateral	56	56-60	63	60-66
2. Linhas transv. superior	14	12-14	15	13-15
3. Linha transversal inferior	11	10-11	10	10-13
4. Raios da dorsal	11	11	11	11
5. Raios da peitoral	14	13-15	13	12-14
6. Raios da pélvica	8	8	8	8
7. Raios da anal	29	27-30	27	25-32
8. Série externa pré-maxilar	5	4-6	4	5
9. Série interna pré-maxilar	5	5	5	4-6
10. Dentes do maxilar	2	2	2	1-3
11. Dentes grandes dentário	5	4-5	4	4
12. Dentes pequenos dentário	8	6-8	8	6-13
13. Rastros superiores	8	7-9	9	8-10
14. Rastros inferiores	13	12-13	14	13-15

espinhos=4,3 a 10,6 contra 4,1a 4,9) e tem faixa escura mais larga sobre os raios da caudal, atingindo 8 raios contra 4 raios em *J. anteroides*.

Descrição. Dados morfométricos e merísticos (tab. II). Corpo relativamente alto (fig. 10). Perfil dorsal do corpo levemente convexo. Perfil da cabeça convexo da ponta do focinho até a margem anterior do olho, côncavo sobre o olho, convexo e inclinado póstero-dorsalmente desde o processo occipital até a origem da

nadadeira dorsal e convexo e inclinado póstero-ventralmente ao longo da base da nadadeira dorsal. Perfil ventral do corpo semelhante ao dorsal. Convexo da sínfise do dentário até a origem da nadadeira pélvica, convexo ou reto até a origem da nadadeira anal, em linha reta e inclinado póstero-dorsalmente ao longo desta nadadeira. Cabeça comparativamente pouco alta, arredondada em perfil. Osso maxilar alongado, com margem posterior não lobada. Olho pequeno, em comparação com o tamanho do corpo.

Todos os dentes com cúspide mediana maior que as demais. Dentário com 4 ou 5 dentes anteriores grandes, pentacúspides, seguidos por 6 a 10 dentes pequenos, usualmente tricúspides. Duas séries de dentes no pré-maxilar. Quatro ou 5 dentes na série externa, tri ou pentacúspides e 5 dentes na interna, pentacúspides. Maxilar com 2 dentes tri ou pentacúspides, menores que o último dente da série interna do pré-maxilar.

Linha lateral com 56 a 60 escamas; 12 a 14 séries na linha transversal acima da linha lateral e 10 ou 11 abaixo. Linha mediana pré-dorsal nua.

Nadadeira dorsal, ii+9 raios; anal, iv+24-26; peitoral, i+12 ou 13 e pélvica, i+7. Ponto de origem da nadadeira localizado próximo à vertical que passa pela origem da nadadeira pélvica. Extremidade posterior da nadadeira peitoral apenas alcançando ou ultrapassando levemente a origem da nadadeira pélvica e esta não alcançando ou apenas atingindo a origem da anal. Extremidade anterior dos espinhos pélvicos bastante divergentes (distância entre espinhos = 4,3 -10,6 %), podendo ultrapassar ou não a parede ventral do corpo.

Primeiro arco branquial, 7 a 9 rastros no ramo superior e 12 ou 13 no ramo inferior.

Colorido. Amarelo-claro, a região dorsal mais escura. Cromatóforos escuros, pequenos, distribuídos em grande quantidade sobre os lábios inferior e superior, focinho, região dorsal da cabeça e sobre o osso maxilar, maiores e mais esparsos sobre parte do opérculo, pré-opérculo e 3° infraorbital. Duas manchas escuras alongadas verticalmente na região humeral, separadas por áreas claras. A primeira mancha com região central mais escura que a segunda. Em alguns exemplares há uma terceira mancha escura alongada verticalmente sobre o opérculo. Linha longitudinal escura a partir da segunda mancha humeral, estendendo-se até o pedúnculo caudal, mas não alcançando a mancha presente neste. Mancha escura arredondada, situada no final do pedúnculo e estendendo-se sobre 8 raios medianos da nadadeira caudal. Cromatóforos escuros e pequenos distribuídos pelo corpo. Na região dorsal estes cromatóforos concentram-se nas margens das escamas. Nadadeiras com cromatóforos escuros sobre raios e membranas, anal mais escura que as demais principalmente nas membranas.

Distribuição geográfica (figs. 1, 2). Ocorre nos rios Peixoto de Azevedo e Preto, afluentes do rio Tapajós.

Etimologia. O nome *poranga* deriva da língua tupi e significa belo.

Material examinado: 67 exemplares (47, 41,5-79,0). BRASIL. **Mato Grosso:** Diamantino, (rio Arinos, riacho Monjolinho), holótipo ♀ (76,7), 24.X.1992, N.A.Menezes **et al.** col. (MZSP 45324). Parátipos: Diamantino, (rio Preto, riacho Monjolinho), 11(11, 67,1-79,0), 24.X.1992, N.A.Menezes **et al.** col. (MZSP 50664); Cachimbo, (rio Peixoto de Azevedo), 3(3, 41,5-48,2), IX. 1976, W. Bokerman col. (MZSP 48459); Porto dos Gaúchos, (rio Arinos, igarapé 30 km acima de Porto dos Gaúchos), 32(12, 33,0-80,9), 1Di&Co, 20.VIII.1984, M. Goulding col. (MZSP 49174); 10(10, 41,0-78,8), (MCZ 147881); 10(10, 40,0-69,2), (USNM 342070).

Jupiaba yarina sp.n.
(Figs. 1, 2, 11)

Diagnose. Esta espécie diferencia-se pelo elevado número de escamas na linha lateral, com 60 a 66 contra 33 a 60 nas demais espécies do gênero e também pelo dimorfismo sexual, onde os machos apresentam o primeiro raio da nadadeira pélvica mais longo que os demais.

Descrição. Dados morfométricos e merísticos (tab. II). Corpo relativamente alto (fig. 11). Perfil dorsal do corpo levemente convexo. Perfil da cabeça convexo na ponta do focinho, em linha reta e inclinado póstero-dorsalmente até a extremidade posterior do processo occipital, convexo e inclinado póstero-dorsalmente até a origem da nadadeira dorsal, em linha reta e inclinado póstero-ventralmente ao longo desta nadadeira e até a origem da nadadeira adiposa. Perfil ventral do corpo semelhante ao dorsal. Convexo desde a sínfise do dentário à origem da nadadeira pélvica, podendo ser reto ao longo do espinho pélvico quando a extremidade anterior do mesmo situa-se externamente à parede ventral do corpo, reto ou ligeiramente convexo desde este ponto até a origem da nadadeira anal e reto e inclinado póstero-dorsalmente ao longo da base da nadadeira anal. Cabeça arredondada em perfil. Osso maxilar alongado, com extremidade posterior não lobada.

Todos os dentes com cúspide mediana maior que as demais. Dentário com 4 dentes anteriores grandes pentacúspides, seguidos por 6 a 13 uni ou tricúspides. Duas séries de dentes no pré-maxilar. Quatro ou 5 dentes na série externa, tricúspides e 5 dentes na interna, pentacúspides. Maxilar com 1 ou 2 dentes usualmente tricúspides.

Linha lateral com 60 a 66 escamas, 13 a 15 séries longitudinais acima da linha lateral e 10 a 13 séries abaixo. Linha mediana pré-dorsal nua.

Nadadeira dorsal, ii+9 raios; anal, iv+24-28; peitoral, i+11-13 e pélvica, i+7. Ponto de origem da nadadeira dorsal localizado próximo à vertical que passa pelo meio da nadadeira pélvica. Extremidade posterior da nadadeira pélvica não alcançando a origem da nadadeira anal nas fêmeas e ultrapassando nos machos. Extremidade anterior dos espinhos pélvicos usualmente bastante divergente (distância entre espinhos=2,4-16,1%) e geralmente ultrapassam a parede ventral do corpo.

Primeiro arco branquial, 8 a 10 rastros no ramo superior e 13 a 15 rastros no ramo inferior.

Colorido. Corpo amarelado na porção ventral e acinzentado na porção dorsal. Cromatóforos escuros, pequenos, distribuídos em grande quantidade sobre os lábios inferior e superior, focinho, região dorsal da cabeça e osso maxilar, maiores e mais esparsos sobre parte do opérculo, pré-opérculo e 3° infra-orbital. Mancha escura verticalmente alongada na região humeral, situada entre a 2ª e a 5ª escama da linha lateral, margeada por áreas claras. Uma faixa escura longitudinal, larga, formada por grande concentração de cromatóforos, originando-se após a mancha humeral e estendendo-se até o final dos raios medianos caudais. Cromatóforos escuros e pequenos sobre toda a superfície das escamas. Pedúnculo caudal sem

mancha bem definida. Nadadeiras com cromatóforos escuros sobre raios e membranas, a anal mais escura que as demais.

Distribuição geográfica (figs. 1, 2). Rio Arinos, afluente do rio Tapajós.

Etimologia. O nome *yarina* é alusivo ao rio Arinos, onde a espécie foi coletada; "y" (rio) é derivado da língua tupi.

Comentários. Nesta espécie foi encontrado dimorfismo sexual relacionado à nadadeira pélvica. Nos exemplares machos adultos, o raio não ramificado e, às vezes, o primeiro ramificado são mais longos que os demais, ultrapassando a nadadeira anal. As fêmeas apresentam os primeiros raios de tamanho semelhante aos demais, os quais são gradualmente menores. Também foram observados espinhos nos raios da nadadeira anal e pélvica dos machos.

Material examinado: 65 exemplares (65, 37,2 - 77,3). BRASIL. **Mato Grosso:** (rio Arinos, riacho Monjolinho), holótipo♀, (77,3), 20.X.1992, N.A.Menezes **et al.** col. (MZSP 45323). Parátipos: (rio Arinos, riacho Monjolinho), 4(4, 47,5-69,4), 20.X.1992, N.A. Menezes **et al** col. (MZSP 50662); (rio Arinos, riacho Formoso), 13(13, 48,9-65,6), 25.X.1992, N.A.Menezes **et al.** col. (MZSP 45363); 6(6, 52,8-64,3), (USNM 342071); Porto dos Gaúchos, (rio Arinos, igarapé 30 km acima de Porto dos Gaúchos), 25 (25, 37,2-64,8), 1 Di&Co, 20.VIII.1980, M. Goulding col. (MZSP 42923); 6(6, 42,6-59,8), (MCZ 147882). Outros exemplares: BRASIL. **Mato Grosso:** Porto dos Gaúchos, (rio Arinos), 9(9, 23,8-38,5), 18.VIII.1984, M. Goulding col. (MZSP 30230); Porto dos Gaúchos, (rio Arinos), (39,3), 18.VIII.1984, M. Goulding col. (MZSP 31794).

Jupiaba abramoides (Eigenmann,1909) comb. n.

(Figs. 1, 2, 12)

Tetragonopterus abramis; GÜNTHER, 1864: 321 (descrição; **non** JENYNS, 1842: 123, pr. 23, fig. 1).
Astyanax abramoides EIGENMANN, 1909: 21 (descrição; localidade- tipo: rio Potaro); 1910: 432 (citação); 1921:245 (descrição); GÉRY, 1977:427 (chave); GÉRY **et al.**, 1996:5, 8 (citação e chave).
Poecilurichthys abramoides; EIGENMANN, 1912: 357, pr. 52, fig. 4 (descrição).

Diagnose. *Jupiaba abramoides* faz parte de um grupo de espécies de *Jupiaba* (incluindo *J. anteroides* e *J. poranga*) diagnosticado pela pesença de duas manchas humerais escuras alongadas verticalmente margeadas por áreas claras, faixa longitudinal escura na lateral do corpo e mancha escura sobre raios medianos caudais. Diferencia-se destas espécies por ter 43 a 50 escamas na linha lateral, enquanto que *J. anteroides* tem 52 a 53 e *J. poranga* tem 56 a 60. Tem mancha escura larga sobre 8 raios medianos da nadadeira caudal, enquanto que em *J. anteroides* esta mancha atinge apenas 4 raios (fig. 12). *J. abramoides* também possui menor número de escamas na linha transversal (10 a 11 acima da linha lateral e 7 a 8 abaixo) no que difere de *J. poranga* (12 a 14 acima e 10 a 11 abaixo).

Distribuição geográfica (figs. 1, 2). Ocorre na Guiana e Suriname.

Comentários. A diagnose desta espécie baseia-se no estudo do exemplar tipo e de exemplares provenientes do rio Lucie (Suriname). Dezessete exemplares provenientes do rio Capim e afluentes do rio Tocantins são morfologicamente semelhantes a *J. abramoides* e *J. poranga*, mas possuem 51-55 escamas na linha lateral (contra 56-60 em *J. poranga* e 43-50 em *J. abramoides*). Apesar desta diferença, como os dados morfométricos e demais merísticos são muito semelhantes, considera-se prematura a caracterização destes exemplares como uma nova espécie, até que um número maior de exemplares seja obtido.

Tabela III. Dados morfométricos e merísticos de (A) *Jupiaba abramoides**, (B) *J. anteroides*, (C) *J. asymmetrica*, (D)*J. essequibensis**. Cada caráter inclui valor mínimo, máximo e média, entre parênteses; * inclui holótipo.

	A	B	C	D
Morfométricos				
1. Comprimento padrão	37,8-85,7 (57,8)	69,1-74,1 (71,6)	30,6-53,0 (41,6)	31,5-49,7 (38,5)
2. Comprimento da cabeça	25,3-30,7 (28,3)	28,3-28,4 (28,3)	26,7-31,7 (28,3)	23,8-29,1 (26,9)
3. Altura da cabeça	25,2-28,5 (26,5)	23,3-24,8 (24,1)	24,8-28,7 (26,2)	20,1-23,3 (21,6)
4. Comprimento do focinho	20,6-28,1 (24,4)	27,5-29,0 (28,3)	20,9-25,6 (23,7)	19,8-26,4 (23,3)
5. Diâmetro do olho	28,4-38,7 (33,6)	31,4-32,6 (32,0)	29,2-38,7 (33,3)	37,3-47,1 (40,7)
6. Espaço inter-orbital	29,3-37,3 (33,7)	35,7	28,6-34,0 (31,4)	27,7-33,6 (29,1)
7. Comprimento maxila sup.	40,2-46,2 (43,6)	40,9-41,3 (41,1)	40,8-48,1 (44,2)	33,3-49,0 (39,0)
8. Altura do corpo	38,4-44,4 (41,7)	34,9-35,5 (35,2)	32,5-41,0 (37,0)	30,2-37,1 (32,9)
9. Altura pedúnculo caudal	9,4-10,8 (10,1)	9,8-10,0(9,9)	9,1-11,3 (10,0)	7,8-10,7 (9,3)
10. Distância pré-dorsal	50,6-55,0 (53,4)	52,4-53,0 (52,7)	49,4-53,7 (51,2)	46,0-52,7 (49,4)
11. Distância pré-adiposa	86,6-92,4 (88,3)	86,8-89,7 (88,3)	84,4-88,7 (86,5)	83,8-91,8 (86,8)
12. Distância pré-anal	66,1-71,9 (68,3)	59,6-67,2 (63,4)	62,5-66,3 (64,5)	64,4-71,7 (67,5)
13. Distância pré-pélvica	47,8-53,0 (50,7)	47,8-48,8 (48,3)	45,9-51,0 (47,8)	48,2-54,1 (50,1)
14. Distância pré-peitoral	27,6-32,7 (30,5)	29,7	28,0-34,0 (29,3)	24,2-29,9 (25,5)
15. Distância dorsal-caudal	51,9-56,5 (53,4)	50,9-52,1 (51,5)	51,3-56,0 (54,1)	51,6-56,8 (53,5)
16. Distância pélvica-caudal	56,1-60,9 (58,5)	57,9	56,0-62,6 (59,7)	51,4-57,7 (53,7)
17. Base da anal	23,7-33,0 (30,9)	29,7-30,5 (30,1)	27,9-34,3 (31,1)	23,2-28,4 (25,4)
18. Comprimento da anal	18,9-25,5 (22,0)	17,1	16,9-21,6 (18,6)	17,3-21,5 (18,9)
19. Comprimento do dorsal	29,6-34,5 (31,9)	27,5-28,6 (28,1)	27,8-32,1 (30,2)	14,9-30,8 (25,4)
20. Comprimento da peitoral	21,0-24,2 (22,7)	19,8-20,8 (20,3)	18,9-22,4 (21,0)	19,4-24,0 (21,5)
21. Comprimento da pélvica	17,3-19,8 (18,4)	15,6-16,3 (16,0)	15,4-19,3 (17,0)	15,6-18,9 (16,6)
22. Comprimento do espinho	10,9-12,8 (11,7)	9,6-10,4 (10,0)	12,5-15,7 (14,5)	9,6-12,9 (11,2)
23. Distância entre espinhos	2,6-4,9 (3,7)	4,0-4,5 (4,3)	1,7-4,8 (4,8)	2,1-7,7 (4,6)
Merísticos				
1. Escamas da linha lateral	43-50	52-53	49-55	33-35
2. Linha transv. superior	10-11	11	11-13	5
3. Linha transversal inferior	7-8	7	8-10	4
4. Raios da dorsal	11	11	11	11
5. Raios da peitoral	13-15	13-14	12-14	13-16
6. Raios da pélvica	8	8	8	8
7. Raios da anal	28-31	29-31	29-33	20-23
8. Série externa pré-maxilar	4-6	5-6	4-5	3-4
9. Série interna pré-maxilar	5	5	5	5
10. Dentes do maxilar	2-3	2	1-2	3-4
11. Dentes grandes dentário	4-5	4	4	4-6
12. Dentes pequenos dentário	7-10	6-8	8-12	5-11
13. Rastros superiores	8-9	9	8-10	5-7
14. Rastros inferiores	12-14	14	13-15	10-12

Material examinado: 37 exemplares (23, 37,8 - 85,7). Dados morfométricos e merísticos (tab. III). GUIANA. Tumatumari (rio Potaro), holótipo (85,7), (FMNH 52863). Outros exemplares: SURINAME. Nickerie Dist. (riacho na margem sul do rio Lucier, 6 km acima da balsa em Amotopo), 36(22, 37,8-79,1), 18.IX.1980, R. P. Vari **et al.** col. (MZSP 38237).

Jupiaba acanthogaster (Eigenmann, 1911) comb. n.

(Figs. 1, 3,13)

Deuterodon acanthogaster EIGENMANN, 1911: 179, pr. 8, fig. 3 (descrição, localidade - tipo: Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil); GÉRY, 1977:526 (chave).
Astyanax acanthogaster; GÉRY **et al.**, 1996: 3,10 (citação e chave).

Diagnose. *Jupiaba acanthogaster* faz parte de um grupo de espécies de *Jupiaba* (incluindo *J. atypindi*, *J. keithi*, *J. maroniensis, J. meunieri*, *J. minor* e *J. pinnata*) diagnosticado por apresentar dentes com cúspides aproximadamente do mesmo tamanho e dentes do dentário decrescendo gradualmente em tamanho. Difere de *J. minor* e *J. atypindi* por possuir infra-orbitais em contato com a parte horizontal do opérculo. Difere das demais espécies retro citadas por apresentar faixa escura longitudinal na lateral do corpo, contínua com mancha caudal e não apresentar linhas escuras em forma de V nos lados do corpo (fig. 13).

Distribuição geográfica (figs. 1, 3). Amplamente distribuída nos rios Taquari, Jauru e afluentes do rio Paraguai e nos rios Itacaiunas e Tapajós, da Bacia amazônica.

Material examinado: 442 exemplares (67, 15,1-50,0). Dados morfométricos e merísticos (tab. IV). BRASIL. **Mato Grosso do Sul:** Corumbá, holótipo (40,0), (FMNH 54748). Parátipos: São Luís de Cáceres, (rio Jaurú), 5(5, 26,3-40,3), (FMNH 54750). Outros exemplares: BRASIL. **Pará:** (rio Tapajós, estrada Jacareacanga - Itaituba), 10(5, 32,5-50,0), 10.VIII.1984, M. Goulding col. (MZSP 30543); (52,8), (MZSP 31865); Caldeirão, (rio Itacaiunas, Serra dos Carajás); 11(4, 21,5-35,0), VII.1985, Jennifer Holdes col. (MZSP 36044); (rio Itacaiunas, cachoeira Carreira Comprida), 102(10, 28,7-40,0), 1 Di&Co, 14.X.1983, M. Goulding col. (MZSP 30868). **Mato Grosso:** Alto Araguaia, (córrego do Mato, bacia do rio Taquari), 6(3, 28,8-39,4), 9.III.1989, L.P.S. Portugal & F. Langeani col. (MZSP 41482); Alto Araguaia, (córrego do Pinguela, bacia do rio Taquari), 199(10, 15,1-48,3), 7 Di&Co, 9.III.1989, L.P.S. Portugal & F. Langeani col. (MZSP 41418); Coxim, (rio Taquari), 10(5, 27,4-45,9), X. 1983, Alfredo Carvalho Filho col. (MZSP 28544); Cáceres, (afluente do rio Paraguai), 2(2, 22,4-31,8), 11.VIII.1991, Exp. MZSP/USNM/ MCP col. (MZSP 44355); (rio Paraguai), 35(5, 21,2-36,6), 11-12.VIII.1991, Exp. MZSP/USNM/MCP col. (MZSP 44383); (rio Mutuca, estrada Cuiabá - Chapada dos Guimarães), 8(3, 25,0-28,8), 30.IV.1976, Britski & Silimon col. (MZSP 18653); Barra do Bugres, 40(8, 20,4-37,4), 11.VIII.1991, Exp. MZSP/ USNM/MCP col. (MZSP 44323); Porto Esperidião, (afluente do rio Jauru), 12(5, 32,4-42,2), 13.VIII.1991, Exp. MZSP/USNM/MCP col. (MZSP 44438).

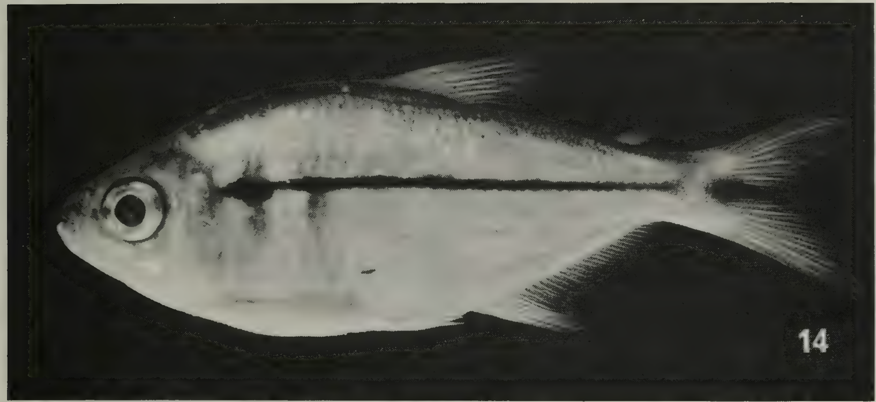
Jupiaba anteroides (Géry, 1965) comb. n.

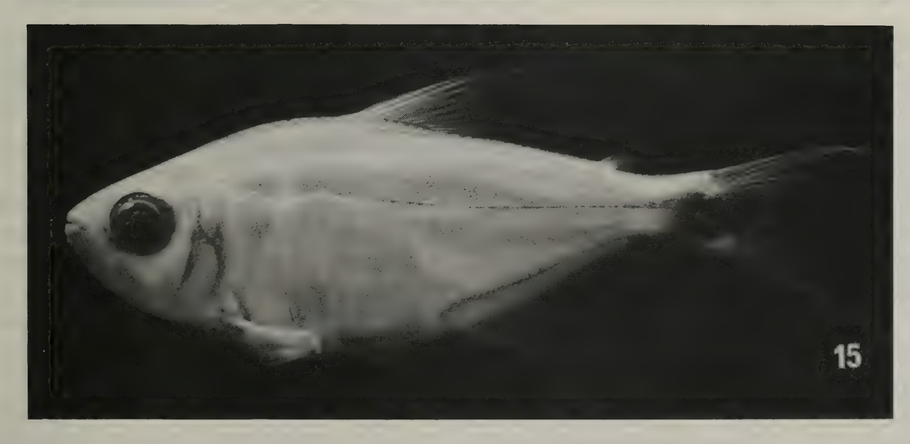
(Figs. 1, 2, 14)

Astyanax (Poecilurichthys) anteroides GÉRY 1965:16, pr. 1, figs. 3, 4; (descrição, localidade - tipo: Igarapé Preto, Amazonas superior, Brasil); GÉRY, 1977:427 (chave); GÉRY **et al.**, 1996:5, 10 (citação e chave).

Diagnose. *Jupiaba anteroides* faz parte de um grupo de espécies de *Jupiaba* (incluindo *J. abramoides* e *J. poranga*) diagnosticado pela pesença de duas manchas humerais escuras alongadas verticalmente e margeadas por áreas claras e mancha escura sobre raios medianos caudais. Difere destas espécies por possuir mancha estreita no final do pedúnculo caudal (sobre 4 raios da caudal) e a faixa escura dos lados do corpo tem início após a borda posterior do opérculo (fig. 14), enquanto que *J. abramoides* e *J. poranga* apresentam mancha caudal larga (sobre 8 raios) e a faixa escura lateral tem início a partir da segunda mancha humeral. *J. anteroides*







Figs. 13-15. 13, *Jupiaba acanthogaster* (Eigenmann), MZSP 28544, 38,9 mm; 14, *Jupiaba anteroides* (Géry), MZSP 31790, 65,6mm; 15, *Jupiaba asymmetrica* (Eigenmann), MZSP 17551, 48,0mm

apresenta 52 ou 53 escamas na linha lateral, enquanto *J. abramoides* tem 53 a 50 e *J. poranga* tem 56 a 60.

Distribuição geográfica (figs. 1, 2). Rios Jutaí e Solimões.

Material examinado: Dados morfométricos e merísticos (tab. III). BRASIL. **Amazonas:** (igarapé rio Içapó, rio Jutaí), 2(2, 69,1-74,1), 22 - 23.X. 1968, Expedição Permanente na Amazônia (EPA) col. (MZSP 17606).

Jupiaba asymmetrica (Eigenmann, 1908) comb. n.

(Figs. 1, 3, 15)

Astyanax asymmetricus EIGENMANN, 1908:94 (descrição original; localidade - tipo: Tabatinga, Amazonas, Brasil); 1910; 432 (citação); EIGENMANN & ALLEN, 1942:220 (descrição, rio Morona); GÉRY, 1977:427 (chave); GÉRY **et al.**, 1996:5 (citação).
Astyanax (Poecilurichthys) asymmetricus; EIGENMANN, 1921:238, pr. 41, fig. 2 (descrição).
Astyanax asymmetricus asymmetricus; FOWLER, 1948:37, fig. 29 (citação).

Diagnose. A presença de mancha escura alongada verticalmente na região humeral e uma mancha escura assimétrica no final pedúnculo caudal distingue esta espécie das demais do gênero, com exceção de *J. apenima*. Difere desta espécie pela mancha caudal ter início após o ponto de origem da nadadeira adiposa e apresentar forma ovalada (fig 15). Tem 49 a 54 escamas na linha lateral, enquanto que *J. apenima* tem 56 a 59.

Distribuição geográfica (figs. 1, 3). Rios Solimões, Içá e Jutaí.

Material examinado: 48 exemplares (26, 30,6-53,0). Dados morfométricos e merísticos (tab. III). Parátipos: BRASIL. **Amazonas:** Tabatinga, (rio Solimões), 2(2, 30,6-34,2), D. Bourget col. (MCZ 20763); (38,4), D. Bourget col. (MCZ 20766). Outros exemplares: (rio Içá, ig. Boa Vista), 36(14, 34,3-46,8), 1 Di&Co, 19.X.1968, Expedição Permanente na Amazônia (EPA) col. (MZSP 17551); (rio Jutaí, ig. rio Içapó), 9(9, 44,0-53,0), 22 - 23.X.1968, Expedição Permanente na Amazônia (EPA) col. (MZSP 17609).

Jupiaba essequibensis (Eigenmann, 1909) comb. n.

(Figs. 1, 2, 16)

Astyanax essequibensis EIGENMANN, 1909: 17 (descrição; localidade-tipo: rio Potaro, Essequibo, Guiana); 1910:434 (citação); 1912:352, pr. 51, fig. 2 (descrição);1927:327; GÉRY, 1977:426 (chave); GÉRY **et al.**, 1996:5, 8 (citação e chave).

Diagnose. *Jupiaba essequibensis* difere das demais espécies do gênero por possuir menor número de raios na nadadeira anal, 20-23, enquanto que as demais espécies têm 24-32. *J. essequibensis* é semelhante a *J. scologaster* com relação ao número de escamas (33 a 37 na linha lateral) e à ausência de mancha escura bem definida no pedúnculo caudal. Difere por apresentar única mancha escura na região humeral (fig. 16), enquanto que *J. scologaster* tem duas.

Distribuição geográfica (figs. 1, 2). Rios Potaro e Essequibo, Guiana.

Material examinado: 68 exemplares (53, 31,1-49,7). Dados morfométricos e merísticos (tab. III). GUIANA. **Essequibo**:(rio Potaro, Tumatumari), holótipo (40,7), (FMNH 53519). Parátipos: GUIANA. **Essequibo**: 5(5, 32,4-49,7), (USNM 21956); (rio Essequibo, cachoeiras Crab), 10(10, 31,1-41,3), 1 Di&Co, (CAS 39146); (rio Essequibo, cachoeiras Crab), 26(11, 33,3-45,0), (FMNH 52962); 2(2, 32,8-33,4), (MCZ 29958); (rio Potaro, Tumatumari), 24(24, 31,5-49,7), (CAS 39144).

Jupiaba keithi **(Géry, Planquette & Le Bail, 1996) comb. n.**

(Fig. 1)

Astyanax keithi GÉRY **et al.**,1996:26, fig. 10, pr. 1 c; (descrição; localidade - tipo: Crique Balaté, rio Maroni, Guiana Francesa); PLANQUETTE **et al.**, 1996: 258 (descrição; fig. pág. 259).

Diagnose. *Jupiaba keithi* faz parte de um grupo de espécies de *Jupiaba* (incluindo *J. acanthogaster*, *J. atypindi*, *J. maroniensis*, *J. meunieri*, *J. minor* e *J. pinnata*) diagnosticado por apresentar dentes com cúspides aproximadamente do mesmo tamanho e dentes do dentário decrescendo gradualmente em tamanho. Difere de *J. minor* e *J. atypindi* por possuir ossos infra-orbitais em contato com a parte horizontal do pré-opérculo e pelo colorido do corpo. Apresenta mancha humeral e caudal escuras e linhas escuras em forma de V nas laterais do corpo, inclinadas no sentido da porção posterior, como em *J. maroniensis*, *J. meunieri* e *J. pinnata.* Difere destas espécies por apresentar 41 a 47 escamas na linha lateral e 18 a 21 escamas na linha transversal, enquanto que *J. maroniensis* tem 34 a 36 e 11 a 13, *J. meunieri* tem 35 a 38 e 13 a 15, e *J. pinnata* tem 36 a 37 e 11, respectivamente. *J. keithi* apresenta 2 manchas humerais e mancha escura vertical, estreita na base dos raios da nadadeira caudal, enquanto que nas demais espécies citadas anteriormente há apenas uma mancha humeral e a mancha caudal é larga (*J. meunieri* e *J. maroniensis*) ou alongada horizontalmente (*J. pinnata*).

Distribuição geográfica (fig. 1). Rio Maroni e rio Mana, Guiana Francesa.

Material examinado: vide GÉRY **et al.** (1996).

Jupiaba maroniensis **(Géry, Planquette & Le Bail, 1996) comb. n.**

(Fig. 1)

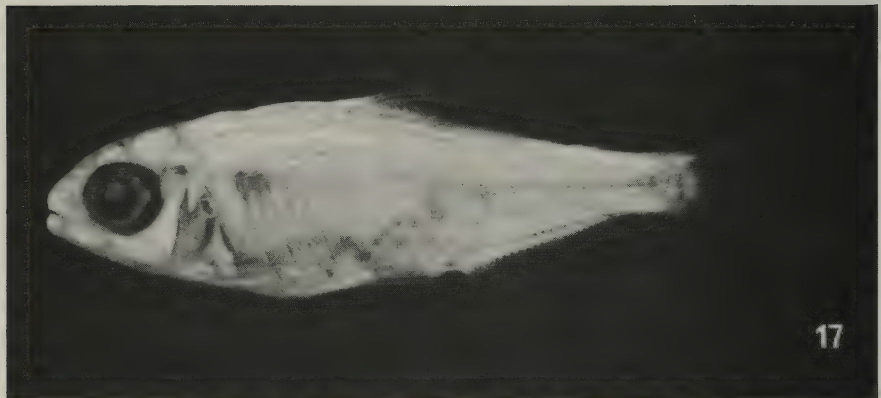
Astyanax maroniensis GÉRY, **et al.** 1996:17, fig. 7, pr. 2 a; (descrição; localidade - tipo: Antecume Pata, na confluência do Litani e Marouini, afluentes do rio Maroni, Guiana Francesa); PLANQUETTE **et al.**, 1996:262 (descrição, fig. pág. 263).

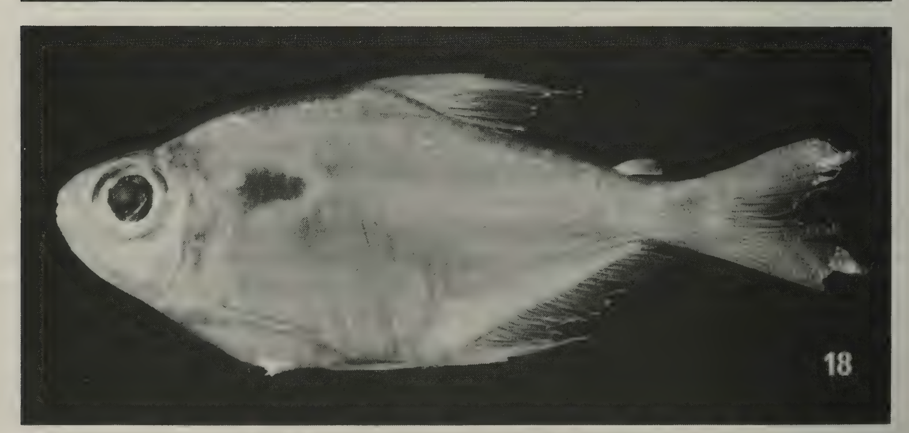
Diagnose. *Jupiaba maroniensis* faz parte de um grupo de espécies de *Jupiaba* (incluindo *J. acanthogaster*, *J. atypindi*, *J. keithi*, *J. meunieri*, *J. minor* e *J. pinnata*) diagnosticado por apresentar dentes com cúspides aproximadamente do mesmo tamanho e dentes do dentário decrescendo gradualmente em tamanho. Difere de *J. minor* e *J. atypindi* por possuir ossos infra-orbitais em contato com a parte horizontal do pré-opérculo e pelo colorido do corpo. Apresenta mancha humeral e caudal escuras e linhas escuras em forma de V nas laterais do corpo, inclinadas no sentido da porção posterior, semelhante a *J. keithi*, *J. meunieri* e *J. pinnata.* Tem pontos escuros na base das escamas e mancha humeral escura, na forma de meia lua e bem visível, enquanto que *J. meunieri* tem mancha humeral quadrangular e pouco visível. *J. maroniensis* tem mancha escura alongada verticalmente, atingindo toda a altura do pedúnculo caudal, enquanto que *J pinnata* tem mancha alongada horizontalmente no centro do pedúnculo. Tem 34 a 36 escamas na linha lateral enquanto que *J. keithi* tem 41 a 47.

Distribuição geográfica (fig. 1). Rio Maroni, Guiana Francesa.

Material examinado: vide GÉRY **et al.** (1996).







Figs. 16-18. 16, *Jupiaba essequibensis* (Eigenmann), holótipo, FMNH 53519, 40,7 mm; 17, *Jupiaba minor* (Travassos), holótipo MNRJ 9172, 20,2mm; 18, *Jupiaba mucronata* (Eigenmann), FMNH 53520, 40,1mm.

Jupiaba meunieri (Géry, Planquette & Le Bail, 1996) comb. n.

(Fig. 1)

Astyanax meunieri GÉRY **et al.**, 1996:21, pr. 2 b; (descrição; localidade - tipo: rio Maroni, Guiana Francesa); PLANQUETTE **et al.**, 1996: 260 (descrição, fig. pág. 261).

Diagnose. *Jupiaba meunieri* faz parte de um grupo de espécies de *Jupiaba* (incluindo *J. acanthogaster*, *J. atypindi*, *J. keithi*, *J. maroniensis*, *J. minor* e *J. pinnata*) diagnosticado por apresentar dentes com cúspides aproximadamente do mesmo tamanho e dentes do dentário decrescendo gradualmente em tamanho. Difere de *J. minor* e *J. atypindi* por possuir ossos infra-orbitais em contato com a parte horizontal do pré-opérculo e pelo colorido do corpo. Apresenta mancha humeral e caudal escuras e linhas escuras em forma de V nas laterais do corpo, inclinadas no sentido da porção posterior, semelhante a *J. keithi*, *J. maroniensis* e *J. pinnata.* Apresenta pontos escuros na base das escamas e a mancha humeral com forma quadrangular e pouco visível, enquanto que *J. maroniensis* tem mancha humeral escura em forma de meia lua e bem visível. *J. meunieri* tem mancha escura alongada verticalmente, atingindo toda a altura do pedúnculo caudal, enquanto que *J. pinnata* tem mancha alongada horizontalmente no centro do pedúnculo. Tem 35 a 38 escamas na linha lateral, enquanto que *J. keithi* tem 41 a 47.

Distribuição geográfica (fig. 1). Rios Maroni, Mana e Aprouague, Guiana Francesa.

Material examinado: vide GÉRY **et al.** (1996).

Jupiaba minor (Travassos, 1964) comb. n.

(Figs. 1, 3, 17)

Deuterodon minor TRAVASSOS, 1964:539, figs. 1, 2 (descrição, localidade - tipo: rio Cachimbo, rio Tapajós, Cachimbo, Pará, Brasil); GÉRY, 1977:522 (chave); GÉRY **et al.**, 1996:10 (citação).

Diagnose. *Jupiaba minor* faz parte de um grupo de espécies de *Jupiaba* (incluindo *J. acanthogaster*, *J. atypindi*, *J. keithi*, *J. maroniensis*, *J. meunieri* e *J. pinnata*) diagnosticado por apresentar dentes com cúspides aproximadamente do mesmo tamanho e dentes do dentário decrescendo gradualmente em tamanho. *Jupiaba minor* difere das demais espécies, com exceção de *J.atypindi*, por apresentar infra-orbitais pouco desenvolvidos e sem contato com a parte horizontal do pré-opérculo e pelo colorido do corpo. Difere desta espécie por apresentar dentes pré-maxilares com 10 cúspides, enquanto que *J. atypindi* tem 7, 9 ou 11 cúspides. Além disto *J. minor* não tem mancha humeral e possui cromatóforos escuros sobre os infra-orbitais (fig. 17).

Distribuição geográfica (figs. 1, 3). Representada por apenas 6 exemplares provenientes do rio Cachimbo, afluente do rio Tapajós.

Comentários. Esta diagnose e os dados (tab. V) baseiam-se na série típica da espécie e na descrição original de TRAVASSOS (1964). Estes exemplares são os únicos representantes conhecidos e não estão em bom estado de conservação. São exemplares muito pequenos, podendo ser jovens.

Material examinado: 6 exemplares (6, 20,2-22,4). Dados morfométricos e merísticos (tab. V) . BRASIL. **Pará:** Cachimbo, (rio Cachimbo, Aeroporto da FAB), holótipo (20,2), H. Travassos col. 16.I.1956, (MNRJ 9172). Parátipos: (MNRJ 9170) (partes do exemplar); (21,3) (MNRJ 9171); (22,4) (MNRJ 9173); (21,0) (MNRJ 9174); (21,5) (MNRJ 9175).

Jupiaba mucronata (Eigenmann, 1909) comb. n.

(Figs. 1, 2, 18)

Astyanax mucronatus EIGENMANN 1909:19 (descrição; localidade - tipo: rio Potaro, Tumatumari acima das cachoeiras, Essequibo, Guiana); 1910:433 (citação); 1912:354, pr. 51, fig. 4 (descrição); 1921:279, pr. 53, fig. 1 (descrição); GÉRY, 1977:422 (chave); GÉRY **et al.**, 1996:5,8 (citação e chave).

Diagnose. *Jupiaba mucronata* é a única espécie do gênero que apresenta mancha humeral escura alongada horizontalmente (verticalmente nas demais espécies), não possui mancha escura no pedúnculo caudal (fig.18) e tem 33-35 escamas na linha lateral. *J. polylepis* também não apresenta mancha no pedúnculo caudal, mas nesta espécie a mancha humeral é arredondada, deslocada para o meio do corpo e tem 39-45 escamas.

Distribuição geográfica (figs. 1, 2). Rio Potaro, Bacia do Essequibo, Guiana.

Material examinado: 21 exemplares (21, 34,0-40,0). Dados morfométricos e merísticos (tab. IV). GUIANA: **Essequibo:** (rio Potaro, Tumatumari, acima das cachoeiras), holótipo (40,1), (FMNH 53520). Parátipos: (rio Potaro, banco de areia em Tukeit), 4(4, 39,2-52,5), (CAS 39347); (42,5), (MCZ 29963); (Tukeit), 5(5, 34,0-53,7), (FMNH 53521). Outros exemplares: (rio Potaro, cachoeira Tukeit), 10(10, 40,0-52,7), 1 Di&Co, 26.IX. 1990, C. Erlich **et al.** col. (ANSP 170182).

Jupiaba ocellata (Géry, Planquette & Le Bail, 1996) comb. n.

(Fig. 1)

Astyanax ocellatus GÉRY **et al.**, 1996:12, fig. 6, pr. 1 a, b (descrição; localidade - tipo: rio Oiapoque, Guiana Francesa); PLANQUETTE **et al.** 1996:254 (descrição, fig. pág. 255).

Diagnose. *Jupiaba ocellata* é a única espécie do gênero que apresenta os primeiros raios das nadadeiras dorsal e anal prolongados na forma de filamento. É semelhante a *J. polylepis* quanto à presença de uma mancha escura arredondada deslocada para o meio do corpo, mas difere por apresentar 33 a 36 escamas na linha lateral, enquanto *J. polylepis* tem 39 a 45.

Distribuição geográfica. Rios Paru de Oeste e Oiapoque, Guiana Francesa.

Material examinado: vide GÉRY, **et al.** 1996.

Jupiaba pinnata (Eigenmann, 1909) comb. n.

(Figs. 1, 3, 19)

Deuterodon pinnatus EIGENMANN, 1909: 25; (descrição; localidade - tipo: rio Potaro, catarata Amatuk , Essequibo, Guiana); 1910:431 (citação); GÉRY, 1977:522 (chave).
Astyanax pinnatus; GÉRY **et al.**, 1996:5 (citação e chave).

Diagnose. *Jupiaba pinnata* faz parte de um grupo de espécies de *Jupiaba* (incluindo *J. acanthogaster*, *J. atypindi*, *J. keithi*, *J. maroniensis, J. meunieri* e *J. minor*) diagnosticado por apresentar dentes com cúspides aproximadamente do

Tabela IV. Dados morfométricos e merísticos de (A) *Jupiaba mucronata**, (B) *J. polylepis*, (C) *J. potaroensis*, (D) *J. scologaster*. Cada caráter inclui valor mínimo, máximo e média, entre parênteses; *inclui holótipo.

	A	B	C	D
Morfométricos				
1. Comprimento padrão	34,0-57,3 (45,3)	23,3-61,2 (36,5)	39,8-46,4 (43,6)	28,7-40,6 (35,6)
2. Comprimento da cabeça	27,0-30,2 (28,8)	26,5-30,8 (28,7)	28,7-29,9 (24,4)	28,2-31,0 (29,6)
3. Altura da cabeça	23,8-26,6 (24,9)	23,1-28,2 (25,4)	25,2-26,5 (25,8)	24,9-27,9 (26,4)
4. Comprimento do focinho	21,0-26,3 (23,4)	20,0-30,4 (25,1)	22,7-26,3 (24,4)	21,0-25,7 (23,3)
5. Diâmetro do olho	38,5-47,8 (43,1)	28,6-41,8 (36,5)	32,8-35,3 (34,2)	42,9-49,5 (46,9)
6. Espaço inter-orbital	24,3-29,2 (26,7)	26,3-35,9 (32,2)	32,8-33,6 (33,5)	28,6-33,3 (31,1)
7. Comprimento maxila sup.	41,2-46,0 (43,7)	39,3-55,8 (47,4)	46,7-50,8 (48,2)	35,4-42,9 (38,6)
8. Altura do corpo	35,3-45,2 (41,2)	28,2-44,2 (36,0)	38,3-39,7 (39,1)	34,9-40,0 (37,8)
9. Altura pedúnculo caudal	7,9-9,5 (8,5)	7,8-11,1 (9,4)	10,3-10,3 (10,3)	8,0-9,6 (9,0)
10. Distância pré-dorsal	50,3-54,4 (51,9)	49,0-55,3 (52,3)	52,8-53,7 (53,2)	49,0-51,9 (50,4)
11. Distância pré-adiposa	86,7-90,5 (87,9)	85,3-91,0 (88,5)	87,4-89,2 (88,2)	84,5-87,6 (86,0)
12. Distância pré-anal	61,5-67,0 (63,8)	60,4-70,2 (65,7)	64,7-65,8 (65,4)	64,4-69,7 (66,1)
13. Distância pré-pélvica	46,7-50,4 (48,8)	46,9-52,6 (49,6)	48,9-51,0 (49,7)	49,4-53,8 (51,3)
14. Distância pré-peitoral	26,1-29,8 (28,2)	28,0-32,6 (30,3)	29,4-31,0 (30,4)	27,5-30,7 (28,9)
15. Distância dorsal-caudal	52,4-56,3 (54,6)	48,3-55,8 (52,2)	51,8-52,5 (52,2)	52,2-55,6 (54,2)
16. Distância pélvica-caudal	57,2-62,2 (60,2)	53,9-63,3 (58,0)	57,3-58,1 (57,8)	54,2-58,6 (56,5)
17. Base da anal	36,0-38,8 (37,0)	28,1-37,8 (32,1)	30,9-33,0 (31,7)	29,0-33,0 (30,9)
18. Comprimento da anal	19,1-26,7 (23,0)	16,2-26,5 (21,0)	20,1-22,2 (21,2)	17,9-20,3 (19,1)
19. Comprimento da dorsal	30,3-35,0 (29,4)	27,5-35,8 (31,0)	29,9-31,5 (30,8)	26,3-33,1 (28,8)
20. Comprimento da peitoral	22,3-27,2 (24,5)	19,4-26,2 (22,3)	19,5-20,5 (20,0)	20,5-23,8 (22,3)
21. Comprimento da pélvica	15,6-19,2 (17,5)	14,9-21,3 (17,5)	15,0-16,2 (15,6)	15,1-17,7 (16,4)
22. Comprimento do espinho	7,9-10,8 (9,5)	7,6-14,9 (12,1)	13,8-14,6 (14,1)	10,4-13,9 (12,1)
23. Distância entre espinhos	3,3-7,2 (5,1)	1,4-13,1 (3,7)	4,0-4,1 (4,0)	4,4-11,3 (7,7)
Merísticos				
1. Escamas da linha lateral	33-35	39-45	37-38	34-37
2. Linha transv. superior	5-6	8-11	9	6
3. Linha transversal inferior	5	6-8	6-7	4-5
4. Raios da dorsal	11	11	11	11
5. Raios da peitoral	12-15	11-15	12-13	13-15
6. Raios da pélvica	8	8	8	8
7. Raios da anal	26-29	26-32	29-30	22-25
8. Série externa pré-maxilar	2-4	3-5	4-5	3-5
9. Série interna pré-maxilar	5	5-6	5	5
10. Dentes do maxilar	2-3	2-3	4-5	3-4
11. Dentes grandes dentário	4-5	4-5	4	4-5
12. Dentes pequenos dentário	6-9	6-13	6-9	6-10
13. Rastros superiores	5-8	7-9	7-8	6-7
14. Rastros inferiores	11-12	12-15	11-14	11-12

mesmo tamanho e dentes do dentário decrescendo gradualmente em tamanho. Difere de *J. minor* e *J. atypindi* por apresentar ossos infa-orbitais em contato com a parte horizontal do pré-opérculo e pela linha longitudinal escura nos lados do corpo, de onde se originam linhas escuras, em forma de V, inclinadas no sentido da porção posterior do corpo (fig. 19). Difere das demais espécies citadas acima pela mancha alongada horizontalmente no centro do pedúnculo caudal e 36 a 37

escamas na linha lateral.

Distribuição geográfica (figs. 1, 3). Rios Potaro e Essequibo, Guiana.

Material examinado: 10 exemplares (10, 27,8-58,2). Dados morfométricos e merísticos (tab. V). GUIANA. **Essequibo:** (rio Potaro, Catarata Amatuk), holótipo (47,2), (FMNH 53525). Parátipos: 5(5, 39,5-58,2), (FMNH 53526); (rio Essequibo, Catarata Warraputa), 2(2, 14,5-19,3), MCZ 29951; (rio Potaro, Catarata Amatuk), 2(2, 27,8-40,0), (MCZ 29952).

Jupiaba polylepis (Günther, 1864) comb. n.

(Figs. 1, 3, 20)

Tetragonopterus polylepis GÜNTHER, 1864, 5:320 (descrição; localidade - tipo: Guiana); EIGENMANN & EIGENMANN, 1891:52 (catálogo); ULREY,1895: 276 (chave).

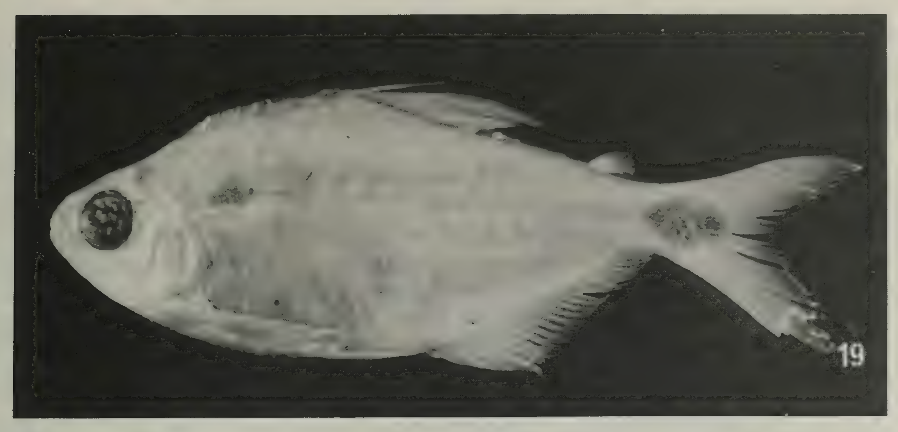
Astyanax (Poecilurichtys) polylepis; EIGENMANN, 1910:432 (catálogo); 1921: 241, pr. 54, figs. 3, 5 (descrição); GÉRY **et al.**,1996:5, 8 (citação e chave).

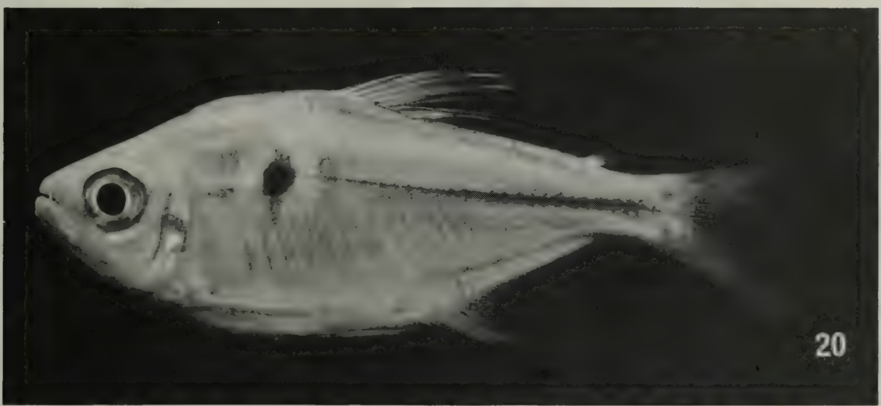
Poecilutichthys polylepis; EIGENMANN, 1912:356, pr. 52, figs. 2,3 (descrição).

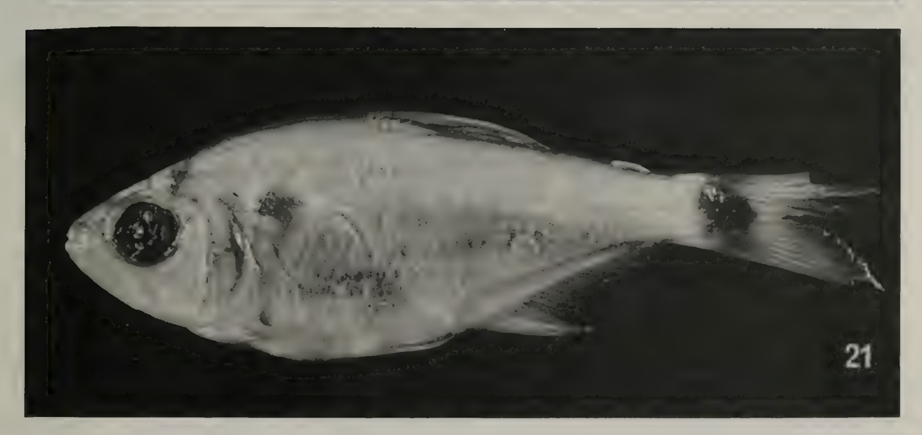
Diagnose. A presença de mancha humeral escura arredondada, bem definida, com prolongamento vertical e situada entre a 6ªe a 9ª escama da linha lateral (fig. 20) distingue *Jupiaba polylepis* das demais espécies do gênero, com exceção de *J. ocellata*. Difere dessa espécie por apresentar 39 a 45 escamas na linha lateral e não apresentar primeiros raios das nadadeiras dorsal e anal prolongados em forma de filamento.

Distribuição geográfica (figs. 1, 3). Ocorre na Guiana, Suriname e vários rios do Brasil apresentados no item material examinado. É a única espécie com espinho pélvico que ocorre no rio Parnaíba.

Material examinado: 665 exemplares (175, 23,3-61,2). Dados morfométricos e merísticos (tab. IV). SURINAME: **Nickerie:** (rio Corintijn, 10 km ao norte das cachoeiras Tiger), 10(4, 32,4-41,2), 10.XII.1979, R.P. Vari **et al.** col. (AMNH 54941); (riacho Dalbama acima da junção com rio Kabelebo), 8(4, 32,0-38,2), 7.XII.1979, R.P.Vari **et al.** col. (AMNH 54802); (rio Corintijn, km 378), 10(5, 30,5-51,2), 10.XII.1979, R.P. Vari **et al.** col. (AMNH 54958); (afluente do rio Kabelebo acima da boca do riacho Daltona), 9(4, 25,6-61,2), 7.XII.1979, R.P.Vari **et al.** col. (AMNH 54823). GUIANA: Rockstone, 3(3, 37,0-45,0), 1935, A.S.Pinckus col. (AMNH 13391); **Essequibo:** (rio Mazaruni), (42,9), R.E.Schmidt & K. Schmidt col. 12.VII.1982, (AMNH 72109). BRASIL: **Piauí:** Teresina, (rio Parnaíba), 2(2, 27,7-31,4), 19-22.VI.1966, Exp. Departamento de Zoologia col. (MZSP 5087). **Pará:** São Luiz, (Itaituba), 4(4, 27,1-35,0), 22.X.1983, M. Goulding col. (MZSP 30542); (lagoa em frente à Jatobal, rio Tapajós), 3(3, 34,1-36,9), 16.IX.1970, Expedição Permanente na Amazônia (EPA) col. (MZSP 18139); (poça do rio Tapajós, próximo à São Luís), 3(3, 28,4-31,5), 23.XI.1970, Expedição Permanente na Amazônia (EPA) col. (MZSP 23690); (rio Tapajós), 2(2, 27,8-30,3), 05.XI.1970, Expedição Permanente na Amazônia (EPA) col. (MZSP 26577); (lagoas próximas à Tucuruí, rio Tocantins), 46(10, 20,0-31,6), 14.IX.1970, Expedição Permanente na Amazônia (EPA) col. (MZSP 18124); (lagoa de areia em frente a Jatobal, rio Tocantins), 7(7, 26,3-36,2), 17.IX.1970, Expedição Permanente na Amazônia (EPA) col., (MZSP 18152); (lagoa perto do canal do Capitariquara, próximo à Jatobal, rio Tocantins), (33,3), 18.IX.1970, Expedição Permanente na Amazônia (EPA) col. (MZSP 18168); Caldeirão, (rio Itacaiunas), (43,7), XI.1983, M. Goulding col. (MZSP 30227); (34,4), III/IV.1983, M. Goulding col. (MZSP 30228); (rio Itacaiunas, cachoeira Carreira Comprida), 431(50, 31,7-48,3), 3 Di&Co, 14.X.1983, M. Goulding col. (MZSP 30229); São Félix do Xingú, (igarapé Ponte, rio Xingú), (34,9), 25.VIII.1983, M. Petrere col. (MZSP 36027); São Félix do Xingú, (rio Fresco), 5(5, 33,8-38,4), VIII.1983, M. Petrere col. (MZSP 35985). **Tocantins:** Arraias, (lagoa na confluência dos rios Paranã e Bezerra), 2(2, 31,4-36,1), 11.I.1989, J.C. Oliveira & W.J.M. Costa col. (MZSP 40833); **Goiás:** (ilha do Bananal, lago Rico, rio Araguaia), 4(4, 26,6-28,7), 16.VIII.1979, E. Bastos col. (MZSP 43414); (rio Vermelho), 27(27, 23,3-33,8), 14.IX.1966, Exp.Departamento de Zoologia col. (MZSP 4806); (afluente do Araguaia, 30 km norte de Gurupi), (30,2), 31.V.1966, Exp. Departamento de Zoologia col. (MZSP 4923); **Mato Grosso:** Cachimbo, (rio Peixoto de Azevedo), 83(30, 31,6-56,0), 2 Di&Co, IX.1976, W. Bokerman col. (MZSP 26562).







Figs. 19-21. 19, *Jupiaba pinnata* (Eigenmann), holótipo FMNH 53525, 47,2mm; 20, *Jupiaba polylepis* (Günther), MZSP 26562, 53,0mm; 21, *Jupiaba potaroensis* (Eigenmann), FMNH 52964, 39,8 mm

Jupiaba potaroensis (Eigenmann, 1909) comb. n.

(Figs. 1, 2, 21)

Astyanax potaroensis EIGENMANN, 1909: 22; (descrição; localidade - tipo: catarata Amatuk, rio Potaro, Guiana); 1910:433 (citação); 1921:262, pr. 54, fig. 1 (descrição); GÉRY, 1977:430 (chave).
Poecilurichthys potaroensis; EIGENMANN, 1912: 361, pr. 52, fig. 5 (descrição).

Diagnose. *Jupiaba potaroensis* é diagnosticada por apresentar dentes com cúspide mediana maior que as demais, dentes do dentário decrescendo gradualmente em tamanho, apenas uma mancha escura alongada verticalmente na região humeral, uma mancha escura larga no final do pedúnculo caudal, cobrindo toda a sua altura (fig. 21) e 37 a 38 escamas na linha lateral.

Distribuição geográfica (figs. 1, 2). Rio Potaro, bacia do Essequibo, Guiana.

Material examinado: Dados morfométricos e merísticos (tab. IV). Parátipos: GUIANA. **Essequibo:** (rio Potaro, catarata Amatuk), 3(3, 39,8-46,4), (FMNH 52964).

Jupiaba scologaster (Weitzmann & Vari, 1986) comb. n.

(Figs. 1, 2, 22)

Astyanax scologaster WEITZMAN & VARI,1986:709; (descrição; localidade - tipo: rio Negro, porção baixa do Caño Manu, Venezuela); GÉRY **et al.**,1996:5 (citação e chave).

Diagnose. *Jupiaba scologaster* é semelhante a *J. essequibensis* com relação ao número de escamas (33 a 37 na linha lateral) e à ausência de mancha escura bem definida no pedúnculo caudal. Também é semelhante morfologicamente a *J. mucronata*. *J. scologaster* difere pela presença de duas manchas humerais escuras alongadas verticalmente (fig. 22), enquanto que *J. mucronata* tem uma mancha alongada horizontalmente e *J. essequibensis* tem única mancha humeral. Tem olho grande (diâmetro do olho = 42,9% a 49,5%).

Distribuição geográfica (figs. 1, 2). Ocorre na Venezuela (Caño Manu) e no rio Negro (Brasil).

Material examinado: 21 exemplares (21, 28,7-40,6). Dados morfométricos e merísticos na (tab. IV). Parátipos: VENEZUELA. Caño Manu, (rio Negro), 4(4, 28,7-34,7), 7.XII.1984, R.P. Vari **et al.** col. (USNM 272612); São Carlos de Rio Negro, 5(5, 38,3-40,6), 2.II.1984, Ferraris **et al.** col. (USNM 276503); BRASIL. **Amazonas:** (rio Negro, ilha de Tamaquaré), 6(6, 34,4-38,7), 10.X.1979, M. Goulding col. (USNM 276504); (rio Negro, Massarabi, acima de Barcelos), 6(6, 31,0-37,7), 18.X.1979, M. Goulding col. (USNM 276505).

Jupiaba zonata (Eigenmann, 1908) comb. n.

(Figs. 1, 2, 23)

Astyanax zonatus EIGENMANN 1908:95 (descrição; localidade - tipo: rio Solimões, Tabatinga, Amazonas, Brasil); 1910:432 (citação); 1921:242, pr. 41, fig. 3 (descrição); GÉRY, 1977:427 (chave); GÉRY **et al.**, 1996:5, 8 (citação e chave).

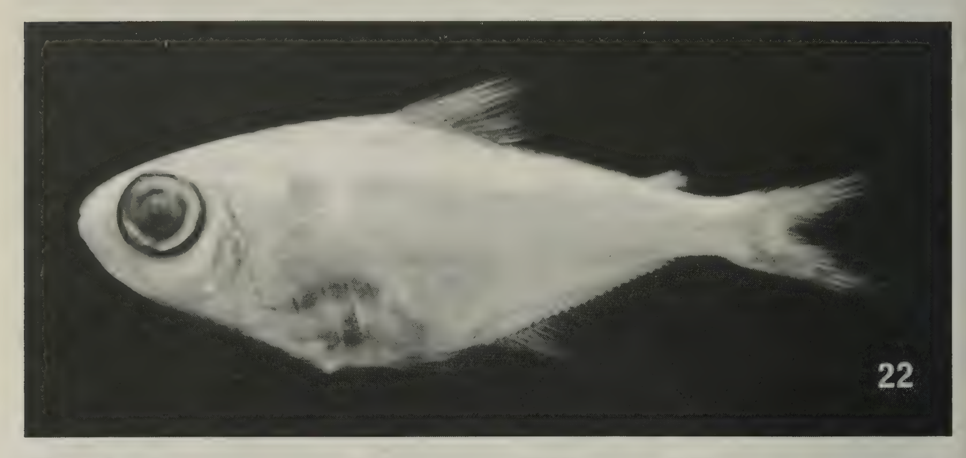
Diagnose. A presença de única mancha humeral, faixa escura longitudinal na lateral do corpo e mancha negra apenas sobre os raios medianos caudais (fig. 23) distinguem *Jupiaba zonata* das demais espécies do gênero, com exceção de *J. pirana*. Difere por apresentar 40 a 47 escamas na linha lateral e 13 a 17 escamas na linha transversal, enquanto que *J. pirana* com 53 a 57 e 19 a 21, respectivamente.

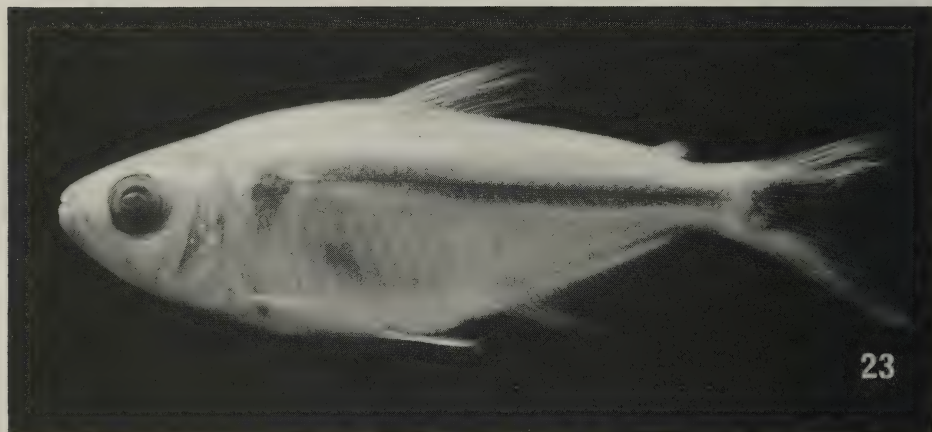
Tabela V. Dados morfométricos e merísticos de (A) *Jupiaba zonata*, (B) *J. acanthogaster**, (C) *J. minor**, (D) *J. pinnata**. Cada caráter inclui valor mínimo, máximo e média, entre parênteses; *inclui holótipo.

	A	B	C	D
Morfométricos				
1. Comprimento padrão	28,0-49,2 (35,8)	15,1-52,8 (32,9)	20,2-22,4 (21,3)	27,8-58,2 (42,7)
2. Comprimento da cabeça	24,8-31,1 (28,4)	23,5-29,8 (25,9)	27,2-28,2 (27,7)	24,0-25,7 (24,7)
3. Altura da cabeça	20,7-25,3 (22,7)	21,9-27,2 (24,7)	22,5-25,6 (24,1)	23,4-25,2 (39,5)
4. Comprimento do focinho	21,2-30,1 (25,0)	22,2-29,0 (25,5)	25,4-29,1 (26,5)	22,9-25,5 (24,2)
5. Diâmetro do olho	29,1-40,7 (34,4)	35,4-46,1 (39,9)	39,7-43,6 (41,7)	35,7-39,4 (37,8)
6. Espaço inter-orbital	25,7-36,4 (30,8)	28,2-37,4 (34,0)	25,6-32,7 (30,9)	28,6-36,4 (34,8)
7. Comprimento maxila sup.	39,4-49,1 (43,9)	35,5-50,0 (40,3)	33,3-39,7 (36,6)	37,9-43,9 (41,0)
8. Altura do corpo	24,8-37,1 (29,5)	31,4-45,5 (37,5)	28,2-30,7 (29,4)	33,8-42,8 (39,5)
9. Altura pedúnculo caudal	7,4-9,3 (8,5)	8,3-11,2 (9,6)	8,0-9,4 (8,6)	8,9-10,8 (9,7)
10. Distância pré-dorsal	48,1-54,4 (51,8)	47,2-54,7 (50,9)	50,5-53,0 (51,8)	49,5-52,5 (50,6)
11. Distância pré-adiposa	81,3-92,8 (88,3)	82,0-90,2 (85,7)	83,0-85,6 (84,1)	86,1-87,5 (86,8)
12. Distância pré-anal	59,8-69,3 (65,4)	61,3-69,2 (65,4)	64,8-68,4 (66,5)	61,2-64,1 (62,8)
13. Distância pré-pélvica	34,2-50,1 (47,7)	45,6-52,8 (49,1)	47,9-51,0 (49,6)	45,8-48,5 (47,3)
14. Distância pré-peitoral	25,2-32,3 (29,0)	23,8-29,3 (26,3)	26,8-27,4 (27,2)	25,4-27,7 (26,5)
15. Distância dorsal-caudal	46,5-54,8 (51,3)	51,0-57,4 (54,0)	49,5-51,2 (50,4)	53,7-57,0 (55,4)
16. Distância pélvica-caudal	51,4-62,4 (56,9)	54,9-85,7 (58,3)	50,5-54,9 (53,3)	59,3-64,9 (61,8)
17. Base da anal	25,6-33,5 (29,7)	25,2-33,2 (29,4)	23,7-28,2 (26,6)	33,5-36,1 (34,9)
18. Comprimento da anal	16,3-23,4 (20,4)	15,5-23,2 (18,4)	15,8-20,6 (18,2)	17,7-20,1 (18,4)
19. Comprimento da dorsal	25,8-33,3 (29,4)	25,4-34,0 (30,3)	24,6-27,2 (25,7)	27,8-32,2 (30,9)
20. Comprimento da peitoral	18,9-22,9 (21,2)	19,2-25,5 (22,7)	17,8-21,4 (19,8)	21,2-23,2 (22,7)
21. Comprimento da pélvica	13,6-20,6 (16,7)	14,3-19,5 (16,7)	12,9-16,4 (14,6)	15,1-18,0 (16,7)
22. Comprimento do espinho	10,3-14,1 (12,3)	8,4-13,3 (11,4)	9,3-11,9 (10,3)	9,7-10,9 (10,5)
23. Distância entre espinhos	1,8-8,8 (3,4)	2,5-9,3 (4,8)	2,2-3,3 (2,8)	2,7-3,5 (3,1)
Merísticos				
1. Escamas da linha lateral	40-47	34-38	35-37	36-37
2. Linha transv. superior	8-10	6-7	6	6
3. Linha transversal inferior	5-7	4-5	5	5
4. Raios da dorsal	11	11	11	11
5. Raios da peitoral	12-15	11-14	12-13	12-13
6. Raios da pélvica	8	8	8	8
7. Raios da anal	26-31	23-27	23-24	25-27
8. Série externa pré-maxilar	4-5	2	2	3
9. Série interna pré-maxilar	5-6	5	5	5
10. Dentes do maxilar	1-3	2-3	3	3
11. Dentes grandes dentário	4-5	8-12	8-9	9-11
12. Dentes pequenos dentário	7-15	-	-	-
13. Rastros superiores	8-9	4-6	5-6	6
14. Rastros inferiores	13-15	10-12	11	9-11

Distribuição geográfica (figs. 1, 2). Rios Solimões, Içá e Negro, Bacia Amazônica.

Material examinado: 401 exemplares (95, 28,0-47,1). Dados morfométricos e merísticos (tab. V). Parátipos: BRASIL. **Amazonas:** Tabatinga, (rio Solimões), (47,1), 1965, Thayer Exped. col. (CAS 39494); (31,2), (MCZ 20766a); 2(2, 34,5-36,7), (MCZ 20753); (41,8), (MCZ 20768). Outros exemplares: Cuiauá, (rio Içá, igarapé da cachoeira), 30(20, 33,3-44,9), 18.X.1968, Expedição Permanente na Amazônia (EPA) col. (MZSP 17532); (rio Içá, igarapé Boa Vista), 39(10, 33,8-43,9), 1 Di&Co, 19.X.1968, Expedição





Figs. 22-23. 22, *Jupiaba scologaster* (Weitzman & Vari), MZSP 30252, 38,4mm; 23, *Jupiaba zonata* (Eigenmann), MZSP 29467, 37,3mm.

Permanente na Amazônia (EPA) col. (MZSP 17565); (rio Negro, abaixo de Daraá), 175(20, 29,4-36,4), 17.II.1980, M. Goulding col. (MZSP 29469); (rio Negro, confluência com Urubaxi), 31(10, 28,0-34,4), 3.II.1980, M. Goulding col. (MZSP 29471); Barcelos, (rio Negro), 23(8, 28,2-39,0), 2.II.1980, M. Goulding col. (MZSP 29465); (rio Negro, ilha de Buiu-açu), 96(20, 32,5-39,4), 6.II.1980, M. Goulding col. (MZSP 29467); 2(2, 36,3-36,6), (MZSP 31171).

Agradecimentos. A Naércio Aquino Menezes pela orientação e leitura do manuscrito, com valiosas sugestões. A Seção de Peixes do MZSP pelo local e equipamento para o desenvolvimento do trabalho. Aos colegas Robson Tamar da Costa Ramos (UFPB), Mauro Luís Triques (MZSP) e Ricardo Pinto da Rocha (MZSP) pela leitura do manuscrito e valiosas sugestões. As fotos foram preparadas por

Osvaldo Takeshi Oyakawa e Valdener Garutti. As seguintes pessoas e respectivas instituições pelo empréstimo de material: Norma Feinberg (AMNH); William G. Saul (ANSP); Anne-Marie Woolger (BMNH); David Catania (CAS); Mary Anne Rogers (FMNH); Karsten Hartel (MCZ); Gustavo Nunan (MNRJ) e Susan L. Jewet (NMNH). Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa de mestrado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BUCKUP, P. A. 1993. The monophyly of the Characidiinae, a Neotropical group of characiform fishes (Teleostei, Ostariophysi). **Zool. J. Lin. Soc. Lond.,** London, **108**:225-245.

CASTRO, R.M.C. & CASTRO, M.M.C. 1987. Proposta de uma nomenclatura osteológica para characiformes (Pisces:Ostariophysi). **Bolm Mus. para. "Emílio Goeldi"**, sér. Zool., Belém, **3**(1):25-32.

EIGENMANN, C.H. 1908. Zoological results of the Thayer Brazilian Expedition - Preliminary descriptions of new genera and species of Tetragonopterid Characins. **Bull. Mus. comp. Zool. Harv.**, Cambridge, Mass., **52**(6):93-106.

__. 1909. Some new genera and species of fishes from British Guiana. **Ann. Carneg. Mus.**, Pittsburgh, **6**(1):4-54.

__. 1910. Part IV. Catalogue of the fresh-water fishes of tropical and south Temperate America. **Rep. Princeton Univ. Exped. Patagonia, 1896-1899**, Princeton, **3**(3):375-777.

__. 1911. III. New characins in the collection of the Carnegie Museum. **Ann. Carneg. Mus.**, Pittsburgh, **8**(1):164-181.

__. 1912. The freshwater fishes of British Guiana, including a study of the ecological grouping of species and relation of the fauna of the plateau to that of the lowlands. **Mem. Carneg. Mus.**, Pittsburgh, **5**:291-578.

__. 1914. Some results from studies of South American fishes. 1. Lines and methods of evolution in some characid fishes. **Indiana Univ. Stud.**, Indianapolis, **20**: 20-31.

__. 1917. The American Characidae. **Mem. Mus. comp. Zool. Harv.**, Cambridge, Mass., **42** (1):1-102.

__. 1921. The American Characidae, III. **Mem. Mus. comp. Zool. Harv.**, Cambridge, Mass., **53** (3):209-310.

__. 1927. The American Characidae, IV. **Mem. Mus. Comp. Zool. Harv.**, Cambridge, Mass., **43** (4):311-428.

EIGENMANN, C. H. & ALLEN, W.R. 1942. **Fishes of Western South America.** I. The intercodilleran and amazonian lowlands of Peru. II. The high pampas of Peru, Bolivia and northern Chile. Lexington, Waverly Press. 509p.

EIGENMANN, C. H. & EIGENMANN, R.S. 1891. A catalogue of the freshwater fishes of South America. **Proc. U. S. nat. Mus.**, Washington, D.C., **14**:1-81.

EIGENMANN, C. H. & MC ATEE, W.L. & WARD, D. P. 1907. On further collections of fishes from Paraguay. **Ann. Carneg. Mus.**, Pittsburgh, **4**(7):110-157.

FINK, W.L. & WEITZMAN, S.H. 1974. The so-called Cheirodontin fishes of Central America with descriptions of two new species (Pisces: Characidae). **Smithson. Contrib. Zool.**, Washington, D.C., **172**:1-46.

FOWLER, H.W. 1948. Os peixes de água doce do Brasil (1ª Entrega). **Arq. Zool.**, São Paulo, **6**:1-204.

GÉRY, J. 1965. Characidae et Crenuchidae de l'Igarapé Préto (Haute Amazonie). **Senckeberg. biol.**, Frankfurt, **46** (1):11-45.

__. 1977. **Characoids of the world.** New Jersey, T.F.H. Publ. 672 p.

__. 1988. Un nouveau Tetragonopterinae (Pisces, Characoidei, Characidae) de la Guyane: *Astyanax leopoldi* sp. n.. **Revue fr. Aquariol. herp.**, Nancy, **15**(1):9-12.

GÉRY, J. & PLANQUETTE, P. & LE BAIL, P.Y. 1996. Nouvelles especes guyanaises d'*Astyanax* s.l. (Teleostei, Characiformes, Characidae) a epines pelviennes, avec une introduction concernant le groupe. **Cybium**, Paris, **20**(1):3-36.

GÜNTHER, A. 1864. **Catalogue of the fishes in the British Museum**, London, British Museum, v.5, 455p.

JENYNS, L. 1842. **The zoology of the voyage of H. M. S Beagle under the command of Capitain Fitzroy, R. N., during the years 1832 to 1836. Fishes.** London, Charles Darwin, 172 p.

LUCENA, C.A.S. de. 1987. Revisão e redefinição do gênero *Charax* Scopoli, 1977 com a descrição de quatro espécies novas (Pisces; Characiformes; Characidae). **Comunicações Mus. Ciênc. PUCRS**, Porto Alegre, **40**:5-124.

__. 1993. **Estudo filogenético da família Characidae com uma discussão dos grupos naturais propostos (Teleostei, Ostariophysi, Characiformes)**, 158p. Tese de Doutorado, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, São Paulo. [Não publicada].

LUCENA, Z.M.S. DE & LUCENA, C.A.S. DE. 1992. Revisão das espécies do gênero *Deuterodon* Eigenmann, 1907 dos sistemas costeiros do sul do Brasil, com a descrição de quatro espécies novas (Ostariophysi, Characiformes, Characidae). **Comunicações Mus. Ciênc. PUCRS**, Porto Alegre, **5** (9) : 123-168.

MADDISON, W.P.; DONOGHUE, M.J. & MADDISON, D. R. 1984. Outgroup analysis and parsimony. **Syst. Zool.**, London, **33**:83-183.

MENEZES, N.A. & WEITZMAN, S.H. 1990. Two new species of *Mimagoniates* (Teleostei, Characidae, Glandulocaudinae), their phylogeny and biogeography and a key to the Glandulocaudin fishes of Brazil and Paraguay. **Proc. biol. Soc. Wash.**, Washington, D.C., **103** (2):380-426.

MYERS, G.S. 1960. The South American characid genera *Exodon, Gnathoplax*, and *Roeboexodon*, with notes on the ecology and taxonomy of characid fishes. **Stanford Ichthyol. Bull.**, Stanford, **7**(4):206-211.

NIXON, K.C. & CARPENTER, J.M. 1993. On outgroups. **Cladistics**, London, **9**:413-426.

PLANQUETTE, P.; KEITH, P. & LE BAIL, P.Y. 1996. **Atlas des poissons d' eau douce de Guyane** (tome 1). Collection du Patrimoine Naturel, IEGB - M.N.H.N., INRA, CSP Min. Env., Paris, vol. 22, 429p.

POTTHOFF, T. 1984. Clearing and staining techniques. **Amer. Soc. Ichtyol. and Herpetol.**, (Special publication), Washington, p. 35-37.

ROBERTS, T. 1973. The glandulocaudine characid fishes of the Guyanas Basin in Western Ecuador. **Bull. Mus. comp. Zool. Harv.**, Cambridge, Mass., **144** (8):489-514.

STIASSNY, M.L.J. 1992. A review of the pelvic girdle of acanthomorph fishes, with comments on hypotheses of acanthomorph intrarelationships. **Zool. J. Lin. Soc.Lond.**, London, **104**:209-242.

TRAVASSOS, H. 1964. Sobre alguns peixes do Estado do Pará, Brasil. **Anais Acad. bras. Ciênc.**, Rio de Janeiro, **36**(4):539-548.

ULREY, A.B. 1895. X. The South American Characinidae collected by Charles Frederick Hartt. **Ann. N.Y. Acad. Sci.**, New York, **8**:257-300.

WEITZMAN, S.H. 1962. The osteology of *Brycon meeki*, a generalized characid fish, with an osteological definition of the family. **Stanford ichthyol. Bull.**, Stanford, **8** (1):1-77.

WEITZMAN, S.H. & FINK, W.L. 1983. Relationships of the neon tetras, a group of South American freshwater fishes (Teleostei, Characidae), with comments on the phylogeny of new world characiforms. **Bull. Mus. comp. Zool.** ,Cambridge, Mass., **150**(6):339-395.

__. 1985. Xenurobrynonin phylogeny and putative pheromone pumps in glandulocaudine fishes (Teleostei: Characidae). **Smithson. Contrib. Zool.**, Washington, D.C., **421**:1-121.

__. 1987. Neon Tetra Relationships and Phylogenetic Systematics. **Trop. Fish Hobby.**, Nepture, **36** (2):72-77.

WEITZMAN, M.J. & VARI, R.P. 1986. *Astyanax scologaster*, a new characid (Pisces: Ostariophysi) from the Rio Negro, South America. **Proc. biol. Soc. Wash.**, Washington, D.C., **99** (4):709-716.

WILEY, E.O.; SIEGEL- CAUSEY, D.; BROOKS, D.R. & FUNK, U.M. 1991. **The compleat cladist. A primer of phylogenetic procedures.** Lawrence, Museum of Natural History. 158p. (Special Publication).

Recebido em 05.09.1996; aceito em 30.05.1997.

OSTEOLOGIA CRANIANA COMPARADA ENTRE *ARCTOCEPHALUS AUSTRALIS* E *A. TROPICALIS* (PINNIPEDIA, OTARIIDAE)[1]

César Jaeger Drehmer[2]
Jorge Ferigolo[2]

ABSTRACT

COMPARATIVE CRANIAL OSTEOLOGY OF *ARCTOCEPHALUS AUSTRALIS* AND *A. TROPICALIS* (PINNIPEDIA, OTARIIDAE). A comparative description of the major cranial features of *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783) and *A. tropicalis* (Gray, 1872) is presented based on the analysis of 74 specimens. The evidences show that both species are very distinct on the basis of until now unconsidered characters: orbit size, basioccipital width, position of foramens and the morphology of the tympanic bullae. Craniometrics data are also presented, to corroborate the differences of the characters. Age categories are revaluated on the basis of the condylo-basal lenght.

KEYWORDS. *Arctocephalus australis, A. tropicalis*, skull, craniometrics, age.

INTRODUÇÃO

Arctocephalus G. Saint-Hilaire & Cuvier, 1826 tem sido tratado como um representante da família Otariidae, muito distinto dos demais gêneros. KING (1954) estabeleceu os critérios para a distinção entre *Arctocephalus tropicalis* (Gray, 1872) e *A. gazella* (Peters, 1875), utilizando caracteres dentários, osteológicos e de distribuição geográfica. REPENNING **et al.** (1971) revisaram o gênero *Arctocephalus*, identificando 8 espécies, entretanto rejeitando as subfamílias Arctocephalinae (incluindo *Arctocephalus* e *Callorhinus* Gray, 1859) e Otariinae, por considerarem-nas baseadas em apenas dois caracteres. BERTA & DEMÉRÉ (1986) revalidaram a subfamília Arctocephalinae, demonstrando que *Arctocephalus* é um gênero que apresenta muitos caracteres primitivos estando muito próximo

1. Parte da dissertação de Mestrado do primeiro autor, Curso de Pós-graduação em Biociências da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul.
2. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Av. Salvador França, 1427, CEP 90690-000, C.P. 1188, Porto Alegre, RS, Brasil.

dos otarídeos primitivos. XIMÉNEZ **et al.** (1984) apresentaram um estudo estatístico de craniometria, baseados numa amostra significativa de 53 crânios (29 machos e 24 fêmeas). DREHMER & FERIGOLO (1996) apresentaram um retrospectiva histórica sobre *Arctocephalus* dando ênfase a *A. australis* (Zimmermann, 1783), juntamente com a descrição sincraniana desta.

Este trabalho objetiva uma comparação qualitativa entre as duas espécies de *Arctocephalus* mais freqüentes no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, *A. australis* e *A. tropicalis*, apresentando caracteres cranianos, alguns mensuráveis, e um aperfeiçoamento no método de determinação de faixas etárias.

MATERIAL E MÉTODOS

A preparação osteológica foi feita segundo DREHMER & FERIGOLO (1996). A sexagem foi realizada em campo e, no caso do material osteológico, segundo XIMÉNEZ **et al.** (1984). Os termos jovens (j), subadultos (s) e adultos (apenas símbolos) foram utilizados segundo SIMÕES-LOPES **et al.** (1995), modificado, seguindo-se o critério do nível de fechamento das principais suturas cranianas, principalmente a sutura basal (basioccipito-basisfenóide).

As medidas comprimento da órbita (2) e largura do basioccipital (7) são aqui utilizadas pela primeira vez. A primeira é uma linha reta tomada ântero-posteriormente, desde a extremidade lateral do processo pré-orbital até a extremidade dorsal do processo pós-orbital (no jugal), adotando a órbita direita como padrão, exceto nos espécimes cuja órbita estava mal preservada, inviabilizando a medição (tabs. I, II). A segunda, é a linha reta tomada látero-lateralmente entre as aberturas posteriores (direita e esquerda) do canal da carótida (junto à porção anterior do forame lacerado posterior). As medidas 1 (comprimento côndilo-basal), 3 (largura do rostro), 4 (largura inter-orbital ou inter-frontal), e 6 (largura do crânio) correspondem, respectivamente, às medidas descritas como: "condylo-basal lenght", "rostral width", "interorbital width", e "cranial width" (STANDARD MEASUREMENTS OF SEALS, 1967). A medida 5 (largura da constrição pós-orbital) corresponde à "least interorbital width posterior to supra-orbital processes" (KING, 1954). Todas as medidas estão expressas em milímetros (mm).

O critério para separação das faixas etárias foi a variação do comprimento côndilo-basal, onde estabelecemos intervalos de 20 mm de comprimento, exceto para os adultos onde o intervalo é mais amplo pela flexibilidade do limite máximo.

Os caracteres analisados foram: posição do forame para um dos ramos do nervo infra-orbital (provavelmente o ramo dentário) ou da artéria infraorbital, posição do forame palatino posterior, morfologia da bula timpânica, desenvolvimento da crista sagital, formato do palato secundário e posição relativa das séries alveolares superiores.

Abreviaturas: CCB, comprimento côndilo-basal; fe, faixa etária; j, jovem; PC5/, quinto pós-canino superior; PC6/, sexto pós-canino superior; s, subadulto.

O material utilizado está depositado no Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCN), Porto Alegre.

Material examinado. BRASIL. **Rio Grande do Sul**. *Arctocephalus australis*: Tramandaí, ♀ j, VIII.1975 (MCN 247); ♀ j, VIII.1976 (MCN 533); Cidreira, ♂ j, ♀ j, ♀ s, VIII.1992 (MCN 2495, 2508, 2509); Palmares do Sul, ♂, ♂ s, IX.1994 (MCN 2649, 2650); ♂ j, IX.1995 (MCN 2682); Mostardas, 2♂, 2♂ j, ♂ s, VIII. 1992 (MCN 2497, 2498, 2500, 2501, 2507); 3♂ j, 2♀ s, IX. 1994 (MCN 2638, 2639, 2644, 2645, 2647); ♀ j, ♂ j, IX.1995 (MCN 2683, 2684); Tavares, 2♀ j, ♂ j, ♂ s, IX.1994 (MCN 2633 - 2636), ♂, IX.1995 (MCN 2685); São José do Norte, 2♂, ♂ s, ♀ s, IX.1994 (MCN 2625, 2627, 2628, 2630); 2♂, ♂ j, IX.1995 (MCN 2688, 2689, 2692); MCN 533 - 2692, C. Drehmer col.; Santa Vitória do Palmar, ♂, E. Martino col. (MCN 1021); 2♂, ♀, 4♂ j, ♂ s, IX.1990, J. Ferigolo col. (MCN 2456, 2457, 2461, 2522, 2523, 2529, 2530, 2537); ♀, ♂ j, ♂ s, IX.1994, C. Drehmer col. (MCN 2606, 2614, 2621); ♀, ♂ j, IX.1995, C. Drehmer col. (MCN 2699, 2702). *Arctocephalus tropicalis*: Cidreira, 2♂, ♂ j, VIII,1992 (MCN 2496, 2510, 2511); Mostardas, 4♂, ♂ s, VIII.1992 (MCN 2499, 2502 - 2504, 2506); 4♂, IX.1994 (MCN, 2640 - 2642, 2646); Tavares, 2♂, IX.1994 (MCN 2631, 2632); São José do Norte, ♂, IX.1994 (MCN 2626); Rio Grande, ♀, IX.1994 (MCN 2623); MCN 2496 - 2623, C. Drehmer col.; Santa Vitória do Palmar, 3♂, IX.1990, J. Ferigolo col. (MCN 2458, 2463, 2520); 8♂, ♀, IX.1994, C. Drehmer col. (MCN 2605, 2607 -

2609, 2611, 2613, 2615, 2617, 2620).

RESULTADOS

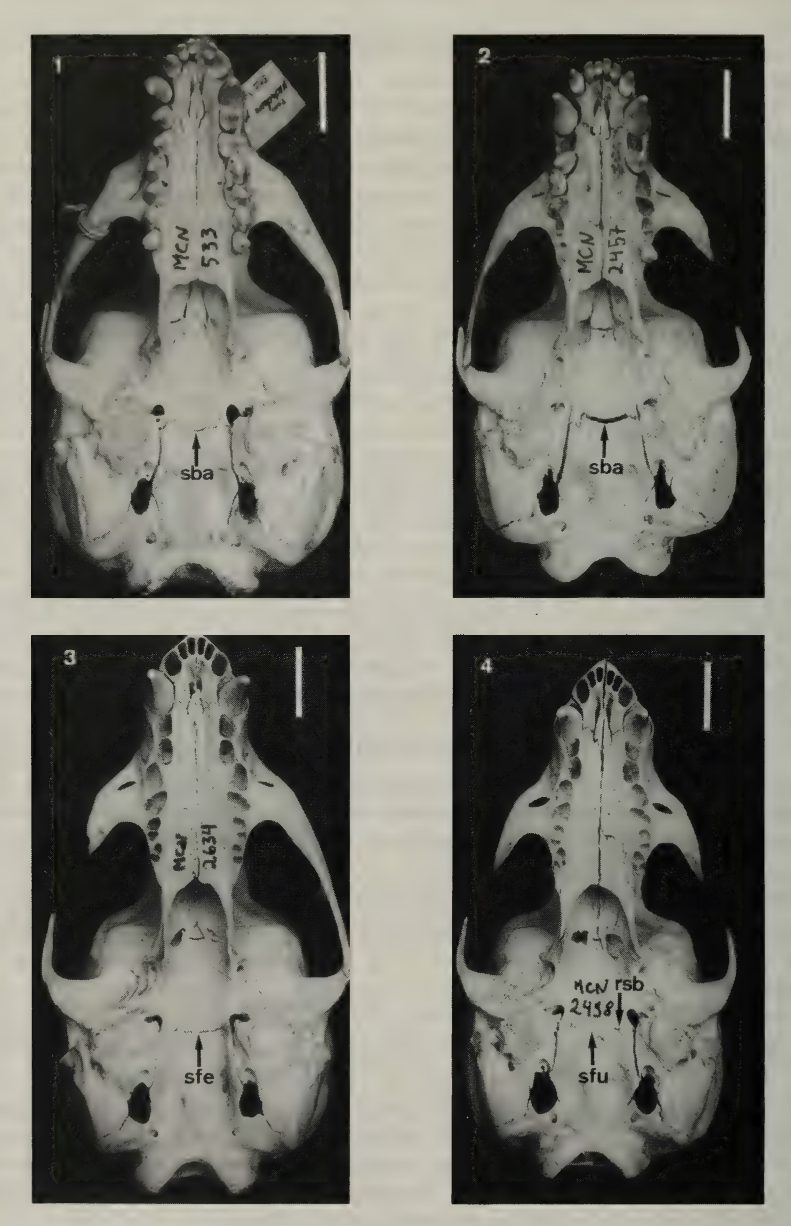
Faixas etárias. *Arctocephalus australis* (para ambos os sexos). CCB abaixo de 160 mm, sutura basal aberta (sba): jovens [fe 1; MCN 533 (fig. 1), 2456, 2508 e 2633]; CCB entre 160 mm e 180 mm: faixa onde se incluem jovens e subadultos, determinando-se a faixa etária pelo grau de fusionamento da sutura basal (basioccipito-basisfenóide) , ainda aberta (sba), a rigor não fusionada, nos jovens [fe 1; MCN 247, 2457 (fig. 2), 2500, 2507, 2530, 2537, 2621, 2635, 2636, 2638, 2645, 2647, 2650, 2682 - 2684, 2692 e 2702] e fechada (sfe) ou em processo inicial ou final de fusionamento (sfu), podendo apresentar resquícios da sutura basal (rsb), nos subadultos [fe 2; MCN 2495, 2498 (fig. 4), 2509, 2625, 2628, 2634 (fig. 3), 2639 (fig. 5), 2644 (fig. 6)]. Como alguns indivíduos subadultos apresentam CCB menor do que outros considerados jovens, este intervalo de comprimento (160-180 mm) é considerado crítico, pois o CCB não é suficientemente diagnóstico, havendo a necessidade do emprego do método de Simões-Lopes **et al.** (1995); CCB entre 180 e 200 mm: subadultos, sutura basal fusionada (sfu) podendo apresentar resquícios da sutura basal (rsb) [fe 2; MCN 2529 (fig. 7) e 2606]; CCB acima de 200 mm: adultos, com a sutura basal totalmente fusionada (sfu) [fe 3; MCN 1021, 2461, 2497, 2501, 2522, 2627, 2630, 2649 (fig. 14), 2685, 2688 e 2689]; no caso de fêmeas adultas a amostra é restrita a 3 espécimes, todavia estabelecemos que a partir de 195 mm pode ser considerada adulta [fe 3; MCN 2523, 2614 e 2699]. O termo subadulta, embora pouco aplicado às fêmeas, tem conotação distinta daquela utilizada em termos ecológicos, significando apenas um estágio entre a jovem e a adulta.

Arctocephalus tropicalis: por ser uma amostra muito homogênea quanto a fe (maioria absoluta de adultos), os resultados são menos expressivos em relação à espécie anterior. Utilizando-se dos mesmos intervalos de CCB referidos acima, para machos obtém-se o seguinte resultado: [fe 1: MCN 2496 (fig. 8); fe 2: MCN 2499 (fig. 9); fe 3: MCN 2458, 2463, 2502 - 2504, 2506, 2510, 2511, 2520, 2605, 2607, 2608, 2611, 2613, 2615, 2617, 2620, 2626, 2631, 2632, 2640 - 2642 e 2646 (fig. 13)]. Para fêmeas, estabelecemos que a partir de 180 mm já possam ser consideradas adultas (fe 3) [MCN 2609 e 2623 (fig. 10)]; a amostra não possui fêmeas jovens nem subadultas.

Os espécimes MCN 2456, 2508 e 2496 (fig. 8), não foram medidos devido ao alto grau de desarticulação dos ossos cranianos (não estão incluídos nas tabelas).

Caracteres. Dos 13 caracteres, os 7 primeiros são medidas (tabs. I e II). Destas calculamos a porcentagem representativa em relação ao CCB (exceto na medida 1), estabelecendo-se faixas de variação para cada medida por espécie. A variação para machos adultos está indicada nos parênteses para efeito de comparação entre as espécies (King, 1954). Os caracteres restantes dizem respeito a detalhes na anatomia craniana das espécies em estudo.

1. Comprimento côndilo-basal (CCB): variando entre 151,3 mm e 244 mm em *A. australis*, e entre 177,2 mm e 230,3 mm em *A. tropicalis* (medida 1, tabs. I, II).



Figs. 1-4. Vista palatal do crânio de *Arctocephalus australis:* 1, ♀ jovem; 2, ♂ jovem (jugal esquerdo removido); 3, ♂ subadulto (jugal direito removido); 4, ♂ subadulto (jugais removidos). (rsb, resquício da sutura basal; sba, sutura basal aberta; sfe, sutura basal fechada, não fusionada; sfu, sutura basal fusionada). Escalas, 2 cm.



Figs. 5-8. Vista palatal do crânio de *Arctocephalus australis*: 5, ♀ subadulta (pré-maxilar e jugal direito removidos); 6, ♀ subadulta; 7, ♂ subadulto (jugal esquerdo removido); sincrânio de *A. tropicalis*: 8, ♂ jovem desarticulado. (rsb, resquício da sutura basal; sfu, sutura basal fusionada). Escalas, 2 cm.

Tabela I. Medidas (em mm) dos espécimes de *Arctocephalus australis* do RS. 1, comprimento côndilo-basal (CCB); 2, comprimento da órbita; 3, largura do rostro; 4, largura inter-orbital; 5, largura da constrição pós-orbital; 6, largura do crânio; 7, largura do basioccipital; * medida estimada; ** órbita esquerda; j, jovem; s, subadulto.

n° catálogo	1	2	3	4	5	6	7
247 ♀ j	162,0	44,0	28,0	19,0	30,1	87,2	26,9
533 ♀ j	152,0	41,5	26,8	19,3	31,4	84,5	22,9
1021 ♂	234,5	55,2	51,4	34,4	29,5	121,7	37,1
2457 ♂ j	163,1	44,4*	32,2	21,8*	31,3	87,8	29,7
2461 ♂	240,4	53,7	54,5	35,5	28,3	132,3	34,8
2495 ♂ s	175,3	48,4**	33,4	21,7	34,7	90,7	31,3
2497 ♂	239,3*	54,3	51,2	38,1	25,3	130,8	38,9
2498 ♂ s	162,6	44,3	31,9	20,0	31,5	87,1	28,5
2500 ♂ j	172,6	44,7	32,3	25,0	36,8	85,2	29,6
2501 ♂	237,2	53,9	53,7	36,4	29,1	135,2	34,2
2507 ♂ j	169,1	44,8	30,0	21,7	28,4	83,9	24,2
2509 ♀ s	162,9	45,1	27,0	19,4	31,4	89,9	27,8
2522 ♂	242,6	53,5	51,9*	36,1	26,0	135,9	41,2
2523 ♀	203,3	50,9	35,4	24,9	30,0	105,2	33,1
2529 ♂ s	180,8	45,6	34,9	24,4	33,2	88,1	31,2
2530 ♂ j	161,9*	44,5**	26,3	22,6	34,9	87,5	27,4
2537 ♂ j	176,2	44,6	29,5	22,8	34,1	91,8	29,2
2606 ♂ s	181,9	48,8	36,2	25,6	33,9	88,0	32,1
2614 ♀	200,0	49,0	34,6	24,6	29,4	97,2	33,3
2621 ♂ j	165,1*	43,5**	31,7*	21,2	34,6	82,3	27,1
2625 ♀ s	169,0	45,9	27,6	22,9	29,2	90,5	30,1
2627 ♂	228,0*	49,7	50,9	29,2	21,0	114,0	33,3
2628 ♂ s	179,7	46,4	34,6	21,4	31,3	93,1	33,2
2630 ♂	234,1	55,9	51,9	35,6	32,3	132,2	36,9
2633 ♀ j	151,3	41,3	27,0	19,0	26,7	83,0	25,7
2634 ♂ s	174,4	44,0	33,0	22,4	33,2	88,4	28,6
2635 ♂ j	160,7	44,0	30,3	22,0	36,6	86,0	23,2
2636 ♀ j	162,2	44,0	27,4	21,4	32,9	88,8	26,3
2638 ♂ j	175,9	46,3	33,7	20,9	33,9	86,7	30,2
2639 ♀ s	161,0	43,5**	27,0	18,7	27,6	86,5	28,9
2644 ♀ s	177,9	48,5	31,6	21,5	33,3	89,5	28,6
2645 ♂ j	163,8	44,1	29,9	22,6	34,6	88,4	28,7
2647 ♂ j	165,6	44,0	31,6	22,0	36,6	86,0	23,2
2649 ♂	244,0	60,1	55,7	35,4	29,0	139,0	39,3
2650 ♂ j	165,8	44,7	31,6	21,1	34,0	90,0	29,2
2682 ♂ j	161,4	43,7	31,0	22,3	36,5	89,5	27,6
2683 ♀ j	162,2	43,0	26,5	19,2	30,3	85,0	25,2
2684 ♂ j	173,3	43,9	32,8	20,6	32,3	88,7	28,5
2685 ♂	227,6	54,0**	49,2	35,5	33,2	131,8	37,6
2688 ♂	242,4	57,2	54,9	38,8	31,6	136,0	35,7
2689 ♀	238,5	59,0	51,1	33,0	22,3	131,0	36,0
2692 ♂ j	163,1	42,4	31,0	21,4	34,0	86,6	26,5
2699 ♀	211,4	55,0	37,3	26,0	27,1	105,8	35,0
2702 ♂ j	167,5	43,5**	30,9	21,2	32,7	88,5	26,2

Tabela II. Medidas (em mm) dos espécimes de *Arctocephalus tropicalis* do RS. 1, comprimento côndilo-basal; 2, comprimento da órbita; 3, largura do rostro; 4, largura inter-orbital; 5, largura da constrição pós-orbital; 6, largura do crânio; 7, largura do basioccipital; * medida estimada; ** órbita esquerda; s, subadulto.

n° catálogo	1	2	3	4	5	6	7
2458 ♂	216,5	59,7	43,0	22,8	23,0	117,6	39,1
2463 ♂	226,3	61,0	47,9	22,1	26,8	128,4	42,6
2499 ♂ s	177,2	50,3	32,3	19,0	30,8	101,5	31,6
2502 ♂	224,6	59,3**	48,5	23,0	22,6	130,0	38,0
2503 ♂	213,7	57,7	43,6	20,8	26,8	136,0	41,0
2504 ♂	214,4	59,5	43,6	25,2	23,2	128,9	39,0
2506 ♂	200,4*	54,8	37,4	23,4	26,3	113,7	36,9
2510 ♂	229,5	58,0	45,4	24,1	24,6	129,8	40,4
2511 ♂	230,3	57,0	47,6	24,0	24,9	137,4	42,1
2520 ♂	217,5*	56,7	44,2	22,0	18,6	122,8	39,1
2605 ♂	224,0	58,0	48,8	25,1	25,2	131,4	39,0
2607 ♂	218,1	54,9	41,1	21,6	23,2	120,5	38,7
2608 ♂	217,7	57,2	46,8	25,9	25,3	123,1	40,9
2609 ♀	187,7	51,3	30,6	15,1	24,5	98,4	32,8
2611 ♂	216,8*	58,5	45,3	24,5	28,8	126,9	37,3
2613 ♂	211,3	56,5	42,8	23,9	27,6	125,2	37,8
2615 ♂	217,7	56,4	41,7	21,5	28,9	122,6	42,4
2617 ♂	208,4	54,9	46,2	23,0	23,8	126,6	38,0
2620 ♂	217,7	58,6	46,5	20,2	24,2	122,1	37,3
2623 ♀	180,5	52,0	28,1	18,9	28,4	95,6	30,2
2626 ♂	215,4	56,8	43,6	20,2	20,3	119,0	35,8
2631 ♂	209,7	55,4	43,4	21,4	20,7	113,0	40,2
2632 ♂	220,7	59,0	43,3	18,6	23,0	128,0	39,3
2640 ♂	218,8	57,2	45,5	22,2	25,8	127,7	41,9
2641 ♂	233,5	59,0	49,5	25,1	26,7	123,6	44,2
2642 ♂	224,4	59,3	46,0	21,0	20,9	126,5	41,7
2646 ♂	219,5	54,4	46,1	27,6	28,6	129,1	42,5

2. Comprimento da órbita (o) (figs. 11, 12): maior em *A. tropicalis* (24,75% a 27,75% do CCB) do que em *A. australis* (21,8% a 24,74% do CCB); (medida 2, tabs. I, II).

3. Largura do rostro (figs. 11, 12): mais estreito em *A. tropicalis* (18,66% a 22,17% do CCB) do que em *A. australis* (21,39% a 22,83% do CCB); (medida 3, tabs. I, II).

4. Largura inter-orbital (rio) (figs. 11, 12): menor em *A. tropicalis* (8,43% a 12,57% do CCB) do que em *A. australis* (12,81% a 16% do CCB); (medida 4, tabs. I, II).

5. Largura da constrição pós-orbital (cpo) (figs. 11, 12): proporcionalmente se equivalem em *A. tropicalis* (8,55% a 13,28% do CCB) e em *A. australis* (9,21 a 14,59% do CCB); (medida 5, tabs. I, II).

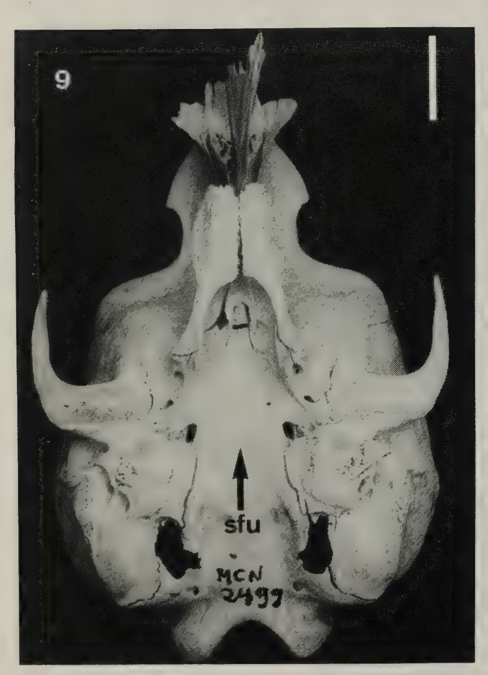
6. Largura do crânio: proporcionalmente equivalentes em *A. tropicalis* (52,93% a 63,64% do CCB) e *A. australis* (50% a 57,91% do CCB).

7. Largura do basioccipital (figs. 17, 18): esta região, bem como as fossas e tubérculos faríngeos e musculares são mais desenvolvidos em *A. tropicalis* (16,62%

a 19,48% do CCB), do que em *A. australis* (14,42% a 16,98% do CCB). Nos espécimes MCN 2510 e 2502 (*A. tropicalis*) esta região está tão desenvolvida que os tubérculos musculares (tm) portam uma crista oblíqua saliente, sendo o tubérculo faríngeo (tf) uma crista conspícua dividindo as fossas faríngeas (ff) (medida 7, tabs. I, II).

8. Forame para um ramo do nervo infra-orbital (fm): em *A. tropicalis* (fig. 15) ele está localizado próximo ao forame infra-orbital ou, em alguns espécimes, no interior do estreito canal infra-orbital, de forma que não é visível em vista lateral. Em *A. australis* (fig. 16) o forame para um ramo do nervo infra-orbital está localizado bem anteriormente ao forame infra-orbital, sendo portanto visível lateralmente.

9. Forame palatino posterior (fpp): em *A. australis* (fig. 20) está localizado na margem ventral da vacuidade orbital, sendo por vezes formado inteiramente pela lâmina perpendicular do palatino (lpp); em outros casos a sua margem anterior está formada pelo maxilar. Em *A. tropicalis* (fig. 19) este forame não chega a formar-se, havendo na região correspondente apenas uma fenda que normalmente





Figs. 9-10. Crânio de *Arctocephalus tropicalis*: 9, ♂ subadulto (porção rostral desarticulada); 10, ♀ (sfu, sutura basal fusionada). Escalas, 2 cm.

se sobrepõe à sutura maxilo-palatina (smp).

10. Entotimpânico: a porção rostral do entotimpânico que forma o canal da carótida (cc) em *A. tropicalis* (fig. 17), está sobreposta medialmente pelo basioccipital e pelo ectotimpânico (bula timpânica) lateralmente, de modo que em vista palatal praticamente não pode ser visualizada. Em *A. australis* (fig. 18) o canal da carótida está situado entre o basioccipital e o ectotimpânico (ec), sendo amplamente visível em vista palatal.

11. Crista sagital (cs): embora presente em ambas espécies, é maior (mais espessa) e mais desenvolvida em *A. australis* (figs. 11, 15) do que em *A. tropicalis* (figs. 12, 16).

12. Palato secundário (ps): em *A. tropicalis* (fig. 13) é mais estreito e com a concavidade látero-lateral de sua porção anterior menos acentuada. Em *A. australis* (fig. 14) esta concavidade se estende até a porção posterior do palato secundário.

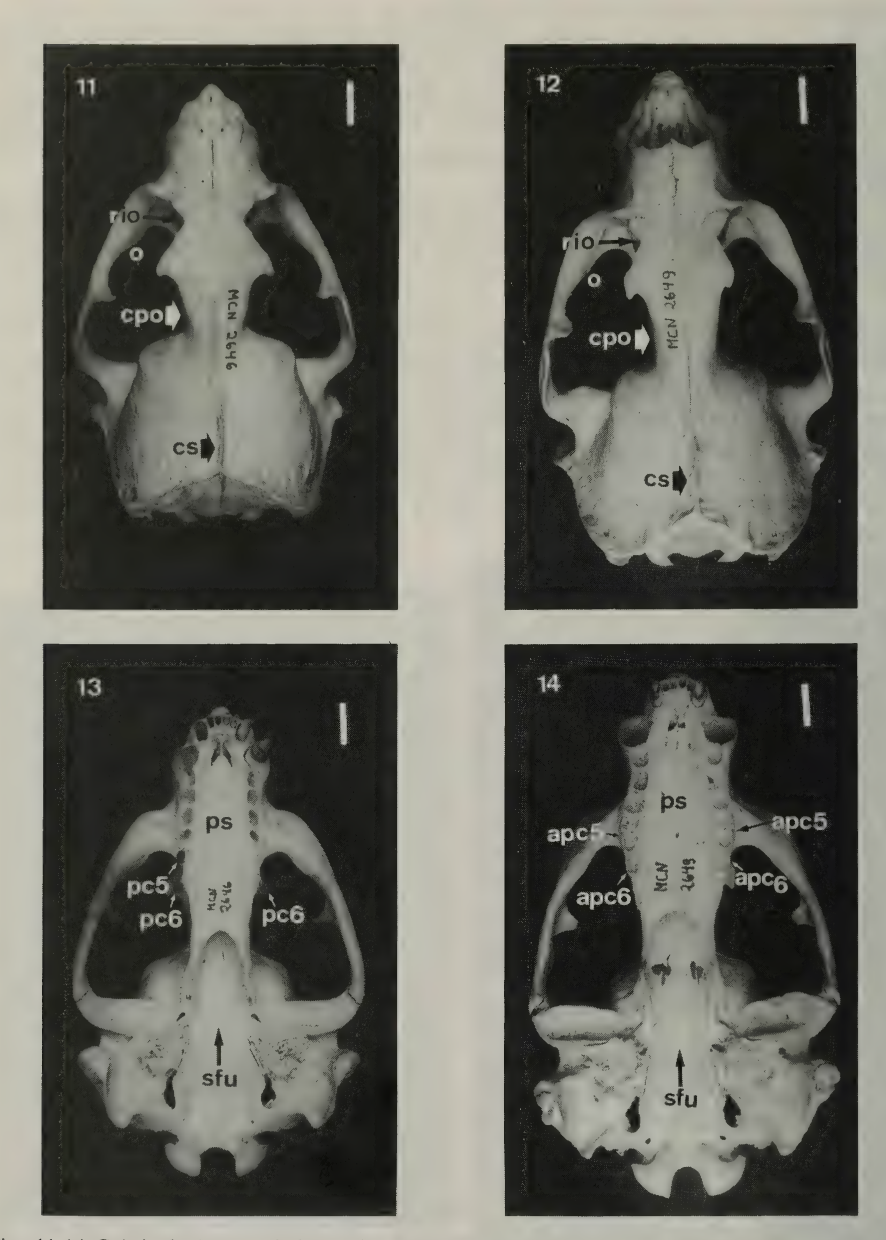
13. Séries alveolares dos pós-caninos superiores: em *A. tropicalis* (fig. 13) divergente posteriormente, com o alvéolo do PC6/ localizado lateralmente no maxilar (visível em vista lateral), e o alvéolo do PC5/ parcialmente lateralizado. Em *A. australis* (fig. 14) as séries são mais paralelas, estando o alvéolo do PC5/ e PC6/ relativamente alinhados; uma ligeira divergência é atribuída à variação individual.

DISCUSSÃO

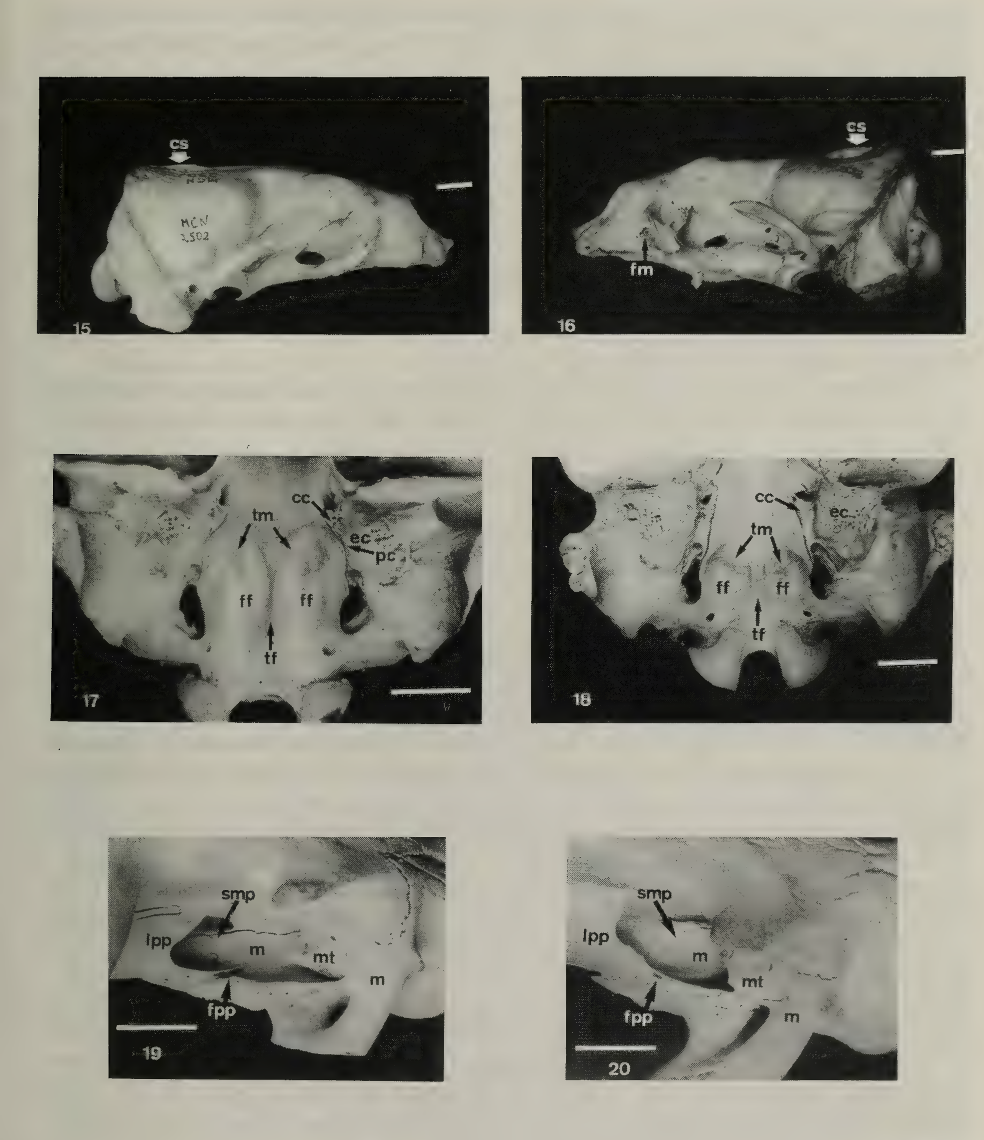
A correlação dos índices suturais e a contagem dos grupos de camadas de crescimento em dentes caninos para determinação de idades foi demonstrada para *Otaria flavescens* (Shaw, 1800) por Rosas **et al.** (1993). Considerando que este trabalho fornece as faixas etárias e não as idades absolutas, e que não há atribuição de um valor numérico às suturas (Sivertsen, 1954), mas somente uma análise da maturidade óssea baseada no nível de fechamento destas, a correlação encontrada por Rosas **et al.** (1993) pode ser extrapolada para *A. australis* e *A. tropicalis*.

As faixas etárias estabelecidas com os critérios propostos por Simões-Lopes **et al.** (1995) foram corroboradas com a medida do comprimento côndilo-basal (CCB), permitindo relacionar os intervalos de comprimento com as faixas etárias. Esta associação torna o método proposto por Simões-Lopes **et al.** (**op. cit.**) ainda mais preciso. Contestamos as fe atribuídas por Simões-Lopes **et al.** (1995) para 5 espécimes. MCN 2496 (fig. 8), 2507 e 2530 foram considerados por estes autores como fe 2, sendo aqui atribuído-lhes a fe 1; MCN 2498 (fig. 4) e 2499 (fig. 9) foram considerados respectivamente fe 1 e 3, sendo aqui atribuído-lhes a fe 2. Os demais (21 espécimes figurados naquele trabalho) concordam integralmente com os nossos resultados para as duas espécies.

Na filogenia proposta para os Otariidae baseada em 41 caracteres, na maioria osteológicos, Berta & Deméré (1986) reconheceram que ela não servia para resolver as intrincadas relações entre as 8 espécies de *Arctocephalus*. Dois clados distintos, separados por único caracter - o formato do processo angular do dentário, foram apresentados, um contendo *A. townsendi* Merriam, 1897, *A. philippii* (Peters, 1866), *A. australis*, *A. galapagoensis* Heller, 1904 e *A. forsteri* (Lesson, 1828), e o outro composto por *A. tropicalis, A. pusillus* (Schreber, 1776)



Figs. 11-14. Crânio de *Arctocephalus*, ♂ vista dorsal: 11, *A. tropicalis*; 12, *A. australis*. ♂ vista palatal: 13, *A. tropicalis*; 14, *A. australis.* (apc5, alvéolo do pós-canino 5; apc6, alvéolo do pós-canino 6; cpo, constrição pós-orbital; cs, crista sagital; o, órbita; pc5, pós-canino 5; pc6, pós-canino 6; ps, palato secundário; rio, região inter-orbital; sfu, sutura basal fusionada). Escalas, 2 cm.



Figs. 15-20. Crânios de *Arctocephalus*, ♂ vista lateral: 15, *A. tropicalis* (arco zigomático parcialmente removido); 16, *A. australis* (arco zigomático parcialmente removido). Detalhe do basicrânio: 17, *A. tropicalis*; 18, *A. australis*. Detalhe da porção interna da órbita: 19, *A. tropicalis*; 20, *A. australis*.(cc canal da carótida; cs, crista sagital; ec, ectotimpânico; ff, fossa faríngea; fm, forame para um ramo do nervo infra-orbital; fpp, forame palatino posterior; lpp, lâmina perpendicular do palatino; m, maxilar; mt, maxilo-turbinal; pc, ponto de contato entre o basioccipital e o ectotimpânico; tf, tubérculo faríngeo; tm, tubérculo muscular; smp, sutura maxilo-palatina). Escalas, 2 cm.

e *A. gazella*. Considerando que este caracter aparece convergentemente em *Otaria flavescens* como reconheceram aqueles autores, a filogenia apresentada para *Arctocephalus* não é adequada.

Para que a análise filogenética produza resultados satisfatórios, há necessidade de um maior aprofundamento no estudo anatômico, sobretudo osteológico, em função da necessária comparação com as espécies fósseis. Destacamos que os caracteres devem ser analisados em conjunto, pela alometria resultante do crescimento diferenciado das diferentes estruturas do crânio. Em *A. tropicalis* a órbita maior oculta o forame para um ramo do nervo infra-orbital que não é visível lateralmente; e o basioccipital maior e em contato com o entotimpânico, sobrepõe-se ao canal da carótida. Recomendamos cautela no uso destes dois caracteres, sob o risco de considerar dois caracteres distintos o que, de fato, é o resultado de um mesmo processo.

Alguns caracteres parecem inadequadamente analisados na literatura. REPENNING **et al.** (1971:20) referem para *A. tropicalis* "...almost no sagital crest...". Aqui redefinimos este caracter (11), pois a crista sagital é conspícua, sobretudo nos espécimes machos, ainda que menos desenvolvida do que nos espécimes de *A. australis*. BONNER (1981:179) considera as séries dentárias de *A. tropicalis* como "paralelas", o que absolutamente não acontece em nossa amostra (caracter 13). Este caracter apresenta notável diferença, sendo aqui definido como "posteriormente divergente", ao nível do PC5/ e do PC6/.

Não raro um caracter apresenta-se distinto, como ocorre com o formato do forame palatino posterior (caracter 9) de *Arctocephalus australis* que, em alguns espécimes (MCN 2625, 2650, 2627 e 2689) assemelha-se ao de *A. tropicalis*. Também em alguns espécimes de *A. australis* (MCN 2633 e 2647) o forame para um ramo do nervo infra-orbital apresenta a mesma configuração observada em *A. tropicalis*.

A análise das taxas de variação da porcentagem de cada medida em relação ao CCB, indica que existe crescimento alométrico em nossa amostra de estudo, contrariamente ao que afirmou KING (1954) para *A. australis*, cuja amostra incluía 16 espécimes entre jovens e subadultos. Assim, para essa espécie, enquanto a constrição pós-orbital representa em machos jovens 16,74% a 22,61% do CCB, em machos adultos ela baixa para 9,21% a 14,59% do CCB, em concordância com DREHMER & FERIGOLO (1996), que descreveram-na como "... em jovens proporcionalmente menos marcada do que em adultos...". No tamanho da órbita (25,31% a 27,38% do CCB em machos jovens e 21,80% a 24,74% do CCB em machos adultos) e do rostro (16,24% a 19,74% do CCB em machos jovens e 21,39% a 22,83% do CCB em machos adultos) também verificamos crescimento alométrico, pelo menos para *A. australis*, negativo na órbita e positivo no rostro, relacionados com o crescimento do cérebro e dos caninos, respectivamente. Para *A. tropicalis* não foi possível efetuar esta análise devido ao número muito baixo de espécimes jovens (apenas 1).

CONCLUSÕES

O tamanho do crânio, expresso no CCB, pode ser utilizado na determinação de faixas etárias tanto para machos como para fêmeas, para *A. australis* e *A.*

tropicalis, atentando para o intervalo de CCB de 160 a 180 mm, que requer o uso da sutura basal como indicador. *A. australis* apresenta o rostro e a região inter-orbital mais largos, enquanto *A. tropicalis* apresenta a órbita e o basioccipital maiores. Caracteres como o tamanho do rostro e tamanho da órbita estão intimamente relacionados com o crescimento alométrico, positivo na órbita e negativo no rostro para ambas espécies. Além disso, suspeitamos que esta alometria seja a expressão de processo(s) heterocrônico(s) [pedomórfico(s) e/ou peramórfico (s)], atuando na evolução destas espécies e, em última análise, dos otarídeos em geral. Quanto aos demais caracteres eles servem para diferenciar as espécies *A. australis* e *A. tropicalis* e podem ser utilizados para análise filogenética, ainda que se reconheça a necessidade de outros.

Agradecimentos. À CAPES e ao CNPq (programa RHAE), que financiaram a execução deste trabalho e à Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul que deu suporte ao seu desenvolvimento. Ao colega José Luciano Maciel por seu auxílio na confecção das fotografias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Berta, A. & Deméré, T. A. 1986. *Callorhinus gilmorei* n. sp., (Carnivora, Otariidae) from the San Diego Formation (Bláncan) and its implications for otariid phylogeny. **Trans. S. Diego Soc. Nat. Hist.**, San Diego, **21**(7):111-126.

Bonner, W. N. 1981. Southern fur seals - *Arctocephalus* (Geoffroy Saint-Hilaire and Cuvier, 1826). **In:** Ridgway, S. H. & Harrison, R. J. eds., **Handbook of marine mammals.** The Walrus, Sea Lions, Fur Seals and Sea Otter. New York, Academic Press. v.1, p.161-208.

Drehmer, C. J. & Ferigolo, J. 1996. Descrição do sincrânio de *Arctocephalus australis* (Pinnipedia, Otariidae). **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (81):63-74.

King, J. E. 1954. The otariid seals of the Pacific Coast of America. **Bull. Br. Mus. nat. Hist., Zoology**, London, **2**(10):309-337.

__. 1959. The northern and southern populations of *Arctocephalus gazella*. **Mammalia**, Paris, **23**(1):19-40.

Repenning, C. A. ; Peterson, R. S. & Hubbs, C. L. 1971. Contributions to the systematics of the southern fur seals, with particular reference to the Juán Fernández and Guadalupe species. **Antarctic Res. Ser.**, Washington, (18):1-34.

Rosas, F. C. W.; Haimovici, M. & Pinedo, M. C. 1993. Age and growth of the South American sea lion, *Otaria flavescens* (Shaw, 1800), in Southern Brazil. **J. Mammal.**, Baltimore, **74**(1): 141-147.

Simões-Lopes, P. C.; Drehmer, C. J. & Ott, P. H. 1995. Nota sobre os Otariidae e Phocidae (Mammalia, Carnivora) da costa norte do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, Brasil. **Biociências**, Porto Alegre, **3**(1): 173-181.

Sivertsen, E. 1954. A survey on the eared seals (family Otariidae) with remarks on the Antarctic seals collected by M/K "Norvegia" in 1928-1929. **Scient. Results Norw. Antarct. Exped.**, Oslo (36): 1-76.

Standard Measurements of Seals. 1967. **J. Mammal.**, Baltimore, **48**(3):459-462.

Ximénez, I.; Lima, M.; Ponce de León, A. **et al.** 1984. Estudio estadistico de relaciones craneales en el "lobo fino sudamericano" *Arctocephalus australis* (Zimmermann, 1783). **An. Ind. Lobera Pesq. Estado**, Montevideo, p.1-33.

Recebido em 30.01.1997; aceito em 02.06.1997.

ABUNDÂNCIA RELATIVA, DIVERSIDADE E FENOLOGIA DE ABELHAS (HYMENOPTERA, APOIDEA) NA CAATINGA, SÃO JOÃO DO CARIRI, PARAÍBA, BRASIL[1]

Cândida Maria Lima Aguiar[2]
Celso Feitosa Martins[3]

ABSTRACT

RELATIVE ABUNDANCE, DIVERSITY AND BEES PHENOLOGY (HYMENOPTERA, APOIDEA) AT CAATINGA (SÃO JOÃO DO CARIRI, PARAÍBA, BRAZIL). The relative abundance, diversity and phenology of bee species were carried out at Cariris Velhos (7°25' S e 36°30 W), Paraíba, Brazil. Samples were obtained twice a month, using an entomological net, and the bees were captured randomly, on flowers or during flight. A total of 950 specimens belonging to 45 species was obtained. Anthophoridae represented the largest number of collected species and Apidae had the largest number of individuals. Most species exhibited low abundance (53% of the species were represented by only one specimen) and only seven were predominant. Seasonal patterns of total bee individuals and species abundance were similar to each other and characterized by a marked increase during the rainy season. Apidae and Anthophoridae were active both during dry (July-December) and rainy (January-June) seasons. Colletidae, Andrenidae, Megachilidae and Halictidae only occurred during the rainy season. Temporal distribution of rains directly influences the abundance of food resources and determines the phenology of caatinga bees.

KEYWORDS. Apoidea, caatinga, relative abundance, diversity, phenology.

INTRODUÇÃO

A partir de Sakagami **et al.** (1967), muitos levantamentos de abelhas e dos recursos florais utilizados têm sido conduzidos em diversos locais do Brasil, principalmente nas regiões Sul e Sudeste, em áreas alteradas por ação antrópica, como campos secundários (Bortoli & Laroca, 1990), áreas ajardinadas (Laroca **et al.**, 1982; Camargo & Mazucato, 1984) e pastagens (Cure **et al.**, 1993; Silveira

1. Parte da Dissertação de Mestrado apresentada pela autora sênior à Universidade Federal da Paraíba.
2. Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual de Feira de Santana, BR 116, km 3, CEP 44031-460, Feira de Santana, BA, Brasil.
3. Departamento de Sistemática e Ecologia, Universidade Federal da Paraíba, CEP 58059-900, João Pessoa, PB, Brasil.

et al., 1993), bem como em ecossistemas menos alterados, como os cerrados (MENEZES-PEDRO & CAMARGO, 1991; SILVEIRA & CAMPOS, 1995; CARVALHO & BEGO, 1996) e matas secundárias (CURE **et al.**, 1992; SILVEIRA & CURE, 1993). No Nordeste brasileiro, apesar da importância regional das caatingas, poucos estudos sobre a sua melissofauna têm sido realizados. Abordagens ecológicas sobre abelhas e suas relações com a flora local foram realizadas por VOGEL & MACHADO (1991), MARTINS & AGUILAR (1992), MARTINS (1994), AGUIAR & MARTINS (1994) e AGUIAR **et al.** (1995). Outro ecossitema estudado nesta região foi o cerrado com elementos de campos rupestres (MARTINS, 1994; 1995).

O domínio morfo-climático das caatingas é caracterizado por um regime de chuvas escassas e irregulares no espaço e no tempo. As chuvas concentram-se, em geral, em períodos curtos e na maior parte do ano existe um déficit hídrico (AB'SABER, 1969). As caatingas estendem-se por quase todos os estados do Nordeste do Brasil, com exceção do Maranhão, cobrindo uma extensão de 600.000 a 900.000 km^2 (SAMPAIO, 1995), e comprendem um conjunto de formações xéricas, agrupadas em seis tipos e 12 subtipos por ANDRADE-LIMA (1981).

Os objetivos deste trabalho foram conhecer a composição de uma comunidade de abelhas na região do Cariri Paraibano e caracterizar sua estrutura, do ponto de vista da diversidade e dos padrões de abundância e dominância das espécies.

MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo localiza-se na Estação Experimental de São João do Cariri (EESJC), ao norte do município de São João do Cariri (7° 25' S e 36° 30' W), a cerca de 230 km a oeste de João Pessoa, Paraíba. São João do Cariri integra a unidade fisiográfica da Borborema Central. Na EESJC, a altitude varia de 450 a 550 m. O clima é semi-árido quente com chuvas de verão (Bsh na classificação climática de Köppen) (PARAÍBA, 1985). A estação seca pode durar até dez meses e a estação chuvosa inicia-se entre dezembro e janeiro nos anos de chuvas regulares. A precipitação pluviométrica média é de 386,6 mm/ano, com um desvio padrão de 177,7 mm/ano (ATLAS, 1987). No ano de 1993 houve uma seca extrema, com pluviosidade de apenas 86,2 mm/ano. Nos meses de julho a dezembro/1993, praticamente não choveu (total de 55,5 mm). Em 1994, as chuvas foram mais abundantes (433,5 mm de janeiro a junho), embora em alguns meses do período chuvoso (fevereiro e abril), as chuvas tenham sido escassas. Os dados meteorológicos foram obtidos a partir de uma Estação Climatológica instalada na sede da EESJC, distante 4 km do local de coletas.

A região entre os municípios de São João do Cariri e Serra Branca está incluída entre as áreas de caatinga hiperxerófilas da Paraíba, onde predominam plantas mais adaptadas às condições de elevada aridez (CENTRE D'ETUDES DE GEOGRAPHIE TROPICALE, 1980). Segundo a classificação de ANDRADE-LIMA (1981), a vegetação dos Cariris Velhos é do tipo Caatinga arbustiva aberta, com predominância dos gêneros *Caesalpinia* L. e *Aspidosperma* Mart & Zucc. Na área de coletas, as árvores são esparsas e as espécies arbóreas mais comuns são *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (catingueira), *Amburana cearensis* Freire-Allemão (umburana) e *Spondias tuberosa* Arr. Cam. (umbuzeiro). Durante a estação chuvosa, a fisionomia da vegetação modifica-se totalmente, devido à produção de folhas pelas espécies perenes e ao crescimento de numerosas espécies herbáceas que cobrem o solo e podem formar um estrato de até 1m de altura.

Na área de estudo, três trilhas pré-existentes, de aproximadamente 3km cada, foram selecionadas e, em cada coleta, uma delas foi escolhida por sorteio para ser percorrida. As plantas com flores avistadas a partir da trilha foram amostradas durante 5 minutos. A coleta das abelhas seguiu basicamente a metodologia de SAKAGAMI **et al.** (1967), que consiste em capturar as abelhas sem escolha, sobre as flores ou em vôo, individualmente ou em grupo. *Apis mellifera* L. não foi coletada para não reduzir a eficiência de coleta das espécies silvestres; devido ao fácil reconhecimento desta espécie no campo,

adotou-se o registro visual (por contagem) para avaliação de sua abundância e padrões de visitação floral, a exemplo do que tem sido feito em outros locais (CURE **et al.**, 1993).

O período de coletas estendeu-se de julho/1993 a junho/1994, com periodicidade quinzenal. As coletas foram iniciadas às 8 h e finalizadas às 16 h. A trilha escolhida foi percorrida continuamente por dois coletores. As abelhas encontram-se depositadas na Coleção Entomológica do Departamento de Sistemática e Ecologia da Universidade Federal da Paraíba. Duplicatas foram doadas ao Museu Padre Moure (Universidade Federal do Paraná).

As espécies predominantes foram calculadas pelo método de Kato **et al.**, 1951 (**apud** SAKAGAMI & MATSUMURA, 1967), que considera predominantes as espécies cujo limite de confiança inferior da abundância relativa é maior do que o inverso do número de espécies multiplicado por 100. A similaridade entre a melissofauna de São João do Cariri e outra áreas do Nordeste (Casa Nova e Lençóis, BA), amostradas por um procedimento semelhante, foi calculada pelo índice de Sorensen (SOUTHWOOD, 1971). A abundância relativa de cada família, em espécies e indivíduos, foi obtida através da razão entre o número de espécies (ou indivíduos) da família e o número total de espécies (ou indivíduos).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Abundância relativa e diversidade de espécies. Foram registrados 950 indivíduos, pertencentes a 45 espécies de abelhas (tab. I). A associação de abelhas de São João do Cariri é composta por espécies com ampla distribuição geográfica (ex. *Trigona spinipes*, *Xylocopa grisescens*) e por algumas espécies com distribuição mais restrita, como *Callonichium brasiliense*, *Protomeliturga turnerae*, *Psaenythia variabilis*, *Ceblurgus longipalpis*, *Caenonomada unicalcarata*, *Dasihalonia cearensis* e *Melitoma grisescens*, que parecem ser elementos típicos da fauna da caatinga, não tendo sido registrados em outros estudos semelhantes no Brasil. Estudos florísticos recentes têm apontado um elevado grau de endemismo, principalmente em nível específico, no ecossistema de caatingas (PRADO & GIBBS, 1993). Já que as abelhas são intimamente relacionadas com a flora, é provável que haja também vários endemismos na melissofauna da caatinga. *Ceblurgus longipalpis* (Halictidae) é certamente endêmica, pois esta espécie é especialista em *Cordia leucocephala* Moricand (AGUIAR & MARTINS, 1994), uma Boraginaceae restrita às caatingas do Nordeste (PRADO & GIBBS, 1991). *Ceblurgus longipalpis* é a única representante da subfamília Dufoureinae no Brasil (URBAN & MOURE, 1993) e na América do Sul ocorre apenas mais um gênero (*Penapis*) no Chile (MICHENER, 1979).

A composição da melissofauna de São João do Cariri foi comparada à de Casa Nova (BA), uma área de caatinga arbórea aberta, e à de Lençóis (BA), um cerrado gramíneo lenhoso com elementos de campos rupestres, ambas estudadas por MARTINS (1994). A similaridade entre São João do Cariri e Casa Nova foi baixa (27%). Isto se deve, provavelmente, às diferenças florísticas e climáticas entre os habitats, pois, apesar de ambas serem áreas de caatinga, elas apresentam tipos de vegetação diferente, com composição florística distinta (ANDRADE-LIMA, 1981). A similaridade entre São João do Cariri e Lençóis foi 12%. À semelhança do observado por SILVEIRA & CAMPOS (1995) nos cerrados, a melissofauna da caatinga deve variar consideravelmente entre áreas, havendo predominância de espécies raras nas associações.

Anthophoridae apresentou o maior número de espécies (17 ou 38%) (fig. 1), o que também foi observado na caatinga de Casa Nova (BA) (MARTINS, 1994),

em áreas de cerrado em Paraopeba (MG) e Corumbataí (SP) (SILVEIRA & CAMPOS, 1995), Cajuru (SP) (MENEZES-PEDRO & CAMARGO, 1991) e Uberlândia (MG) (CARVALHO & BEGO, 1996) e em matas secundárias na região de Viçosa (MG) (CURE **et al.**, 1992). A abundância relativa e a riqueza de espécies desta família é maior nas associações de abelhas dos cerrados do Sudeste do Brasil (44 - 48%; 60 - 84 espécies). No Nordeste, registrou-se maior riqueza em espécies no cerrado de Lençóis (38) do que nas caatingas (16-17), porém a abundância relativa em espécies foi maior nas caatingas (38%) do que no cerrado (25%) (MARTINS, 1994).

Megachilidae apresentou uma abundância relativa em espécies considerada alta para a caatinga (20% neste estudo, contra 12% observado em Casa Nova), apesar do número de espécies (9) ser baixo em relação a outros ecossistemas como os cerrados (15 - 44) (MENEZES-PEDRO & CAMARGO, 1991; MARTINS, 1994; SILVEIRA & CAMPOS, 1995) e pastagens de Ponte Nova (MG) e Viçosa (MG) (49-51) (SILVEIRA **et al.**, 1993 e CURE **et al.**, 1993). A abundância relativa em espécies de Halictidae neste estudo (16%) foi similar àquela de Casa Nova (12%) e em ambas as áreas o número de espécies foi pequeno (7 e 5, respectivamente). A maior diversificação e abundância relativa de espécies desta família é observada no Sul do Brasil (SAKAGAMI **et al.**, 1967; LAROCA **et al.**, 1982; BORTOLI & LAROCA, 1990), enquanto nos cerrados do Sudeste atinge valores moderados. Apesar da abundância relativa em espécies de Halictidae neste estudo ser equivalente àquela registrada no cerrado de Cajuru (MENEZES-PEDRO & CAMARGO, 1991) e Corumbataí (SILVEIRA & CAMPOS, 1995), a riqueza em espécies é bem menor em São João do Cariri (7) do que naquelas áreas (33 e 23, respectivamente).

Apidae apresentou abundância relativa em espécies (13%) bem menor do que a observada em Casa Nova (26%) e equivalente à registrada nos cerrados de Lençóis (14%), Cajuru (13%), Corumbataí (13%) e Paraopeba (14%), embora o número de espécies coletado tenha sido bem menor em São João do Cariri (6, contra 16- 26 nas outras áreas comparadas) (MENEZES-PEDRO & CAMARGO, 1991; MARTINS, 1994; SILVEIRA & CAMPOS, 1995). Destaca-se o pequeno número de espécies de Meliponinae em São João do Cariri (4). É provável que a carência de locais para nidificação (pois a vegetação é tipicamente arbustiva) e a prolongada estação seca, caracterizada pela escassez de recursos florais (AGUIAR **et al.**, 1995), sejam fatores limitantes para os meliponíneos. Aliado a isto, a exploração predatória destas abelhas sem ferrão pela população nativa, que destrói os ninhos para obtenção do mel, deve contribuir para a escassez de meliponíneos na área.

Andrenidae apresentou abundância relativa de espécies elevada (9%) em relação à caatinga de Casa Nova (5%) e aos cerrados (0 - 2%) e semelhante ao registrado em São José dos Pinhais (PR) (10 - 12%) (SAKAGAMI **et al.**, 1967; BORTOLI & LAROCA, 1990), embora o número de espécies em São João do Cariri (4) tenha sido pequeno. Colletidae apresentou uma baixa diversificação na caatinga, tanto neste estudo (2 espécies), quanto em Casa Nova (3). A contribuição relativa desta família em espécies tem sido pequena nas comunidades comparadas.

Quanto à abundância de indivíduos, Apidae aparece como mais numerosa (52% do total de indivíduos e 44% se *Apis mellifera* for excluída) (fig.2) devido,

principalmente, ao grande número de indivíduos de *Trigona spinipes* (34%). Estes resultados acompanharam a tendência observada por MARTINS (1994) em Casa Nova, onde Apidae representou 82% dos indivíduos, (71% excluindo-se *Apis mellifera* da amostra), confirmando a grande importância em indivíduos desta família nas caatingas.

Halictidae apresentou uma abundância relativa de indivíduos bastante alta para a caatinga (29%), devido, principalmente, à ocorrência de *Ceblurgus longipalpis*, uma espécie oligotrófica (AGUIAR & MARTINS, 1994). Em Casa Nova, esta família representou apenas 1% dos indivíduos (MARTINS, 1994). Isto sugere que a elevada abundância em indivíduos observada em São João do Cariri representa um viés de amostragem. Segundo SAKAGAMI **et al.** (1967), a abundância relativa de espécies oligotróficas em áreas restritas tende a se desviar da sua densidade real, pois depende do padrão de distribuição de suas plantas preferidas.

Anthophoridae apresentou uma abundância relativa de indivíduos moderada (13%), havendo predominância de espécies representadas por um indivíduo. Este valor é superior ao registrado para Casa Nova (5%) e semelhante ao observado em Lençóis (17%) (MARTINS, 1994). A importância de Anthophoridae em indivíduos é mais acentuada nos cerrados do Sudeste do Brasil (MENEZES-PEDRO & CAMARGO, 1991; SILVEIRA & CAMPOS, 1995).

Megachilidae apresentou baixa abundância relativa em indivíduos (4%), o que também foi observado na caatinga de Casa Nova (1%) (MARTINS, 1994) e nos cerrados do Sudeste (MENEZES-PEDRO & CAMARGO, 1991; SILVEIRA & CAMPOS, 1995), embora no cerrado de Lençóis sua abundância tenha sido mais elevada (12%). Andrenidae e Colletidae foram pouco abundantes (1% cada) como nos cerrados. Em Casa Nova, Colletidae apresentou abundância de indivíduos elevada (10%), devido à ocorrência da espécie oligotrófica *Sarocolletes* sp. (MARTINS, 1994).

O número de espécies parasitas em São João do Cariri (2 ou 4,4%) foi semelhante ao encontrado por MARTINS (1994) em Casa Nova (4,7%). Estes percentuais são menores que os obtidos por este autor no cerrado de Lençóis (6,8%), e por SAKAGAMI **et al.** (1967) em São José dos Pinhais (PR) (7,1%). Os dados obtidos nas caatingas sugerem que estas suportam um pequeno número de espécies de abelhas parasitas, o que pode estar relacionado com o baixo número de espécies que compõem estas comunidades.

A distribuição do número de espécies em classes (oitavas) de abundância do número de indivíduos por espécie (PRESTON, 1948), em São João do Cariri e Casa Nova mostra duas curvas semelhantes (fig. 3), apresentando grande parte das espécies situada na primeira classe de abundância (1-2 indivíduos) e um declínio na quantidade de espécies a partir da quarta classe. Assim como nas demais comunidades de abelhas neotropicais, as curvas apresentam truncamento à direita da moda. Houve predominância de espécies raras em ambas as áreas; em São João do Cariri, 44% das espécies foram representadas por um indivíduo e 32 espécies (71%) o foram por seis ou menos indivíduos; estas 32 espécies juntas reuniram apenas 6,5% do total de indivíduos. Poucas espécies foram representadas por um grande número de indivíduos. Este foi o padrão geral observado por LAROCA (1992), a partir da análise dos padrões de distribuição de densidade em

diversas associações de abelhas das regiões Holártica e Neotropical. Segundo MACARTHUR (1969), o padrão de abundância relativa parece estar bastante correlacionado com o número de espécies presentes e, em comunidades com baixa diversidade específica, há maiores extremos de raridade e dominância.

A diversidade de abelhas em São João do Cariri foi baixa, confirmando a tendência observada por MARTINS (1994) em Casa Nova. Ambas as áreas apresentaram retas com baixa inclinação e coeficiente angular muito pequeno, comparado às demais comunidades estudadas no Brasil, indicando uma baixa diversidade de espécies (fig. 4). SILVEIRA & CAMPOS (1995) compararam a riqueza em espécies de abelhas de vários locais do Brasil e encontraram maior riqueza no cerrado de Paraopeba (MG) e a menor riqueza na caatinga de Casa Nova (BA). A diversificação taxonômica da flora e o número de espécies de plantas visitadas foram apontadas para explicar a elevada riqueza de espécies dos cerrados. Na caatinga, aliada a uma baixa diversidade florística (SAMPAIO, 1995), ocorre uma grande escassez de recursos florais durante a estação seca, que pode se estender pela maior parte do ano (AGUIAR **et al.**, 1995). O "stress" provocado pela estação seca prolongada e a menor diversidade floral devem ser, provavelmente, fatores limitantes do número de espécies e indivíduos que compõem as associações de abelhas no ecossistema de caatinga, particularmente no Cariri Paraibano.

Espécies predominantes. Sete espécies foram consideradas predominantes (fig. 5): *Trigona spinipes* (34%), *Ceblurgus longipalpis* (15%), *Dialictus opacus* (10%), *Melitoma grisescens* (9%), *Apis mellifera* (9%), *Frieseomelitta doederleini* (5%) e *Augochlora* cf. *thalia* (4%), em conjunto, representaram 86% dos indivíduos capturados. Apenas três espécies foram predominantes em São João do Cariri e Casa Nova (*T. spinipes*, *A. mellifera* e *F. doederleini*), sendo que as duas primeiras foram predominantes também em Lençóis (MARTINS, 1994).

A supremacia de *Trigona spinipes* (Apidae) foi observada em vários locais do Brasil: Cajuru (SP) (MENEZES-PEDRO & CAMARGO, 1991), Viçosa (MG) (CURE **et al.**, 1993), Ponte Nova (MG) (SILVEIRA **et al.**, 1993), Lençóis (BA) (MARTINS, 1994), Uberlândia (MG) (CARVALHO & BEGO, 1995), Corumbataí (SP) e Paraopeba (MG) (SILVEIRA & CAMPOS, 1995). De acordo com ALMEIDA & LAROCA (1988), isto pode dever-se a vários fatores, como à agressividade das operárias, à construção de ninhos em locais inacessíveis, à versatilidade na localização dos ninhos e à capacidade de explorar grande variedade de espécies de plantas. Além disso, suas colônias são bastante populosas, reunindo, segundo Kerr, 1951 (**apud** ALMEIDA & LAROCA, 1988), de 5.000 a 180.000 indivíduos.

Ceblurgus longipalpis (Halictidae) e *Melitoma grisescens* (Anthophoridae) foram registradas pela primeira vez como predominantes numa associação de abelhas. A abundância destas espécies deveu-se, pelo menos em parte, à alta densidade de suas plantas preferidas (*Cordia leucocephala* Moricand e *Ipomoea bahiensis* Willd. ex Roem. Schult, respectivamente) na área de estudo (ambas são oligotróficas). Segundo SAKAGAMI **et al.** (1967), a estimativa da abundância relativa de espécies oligotróficas em áreas restritas tende a se desviar da densidade real, porque a distribuição de suas plantas preferidas é freqüentemente esporádica ou

agrupada; deste modo, as chances de descobrir estas abelhas variam bastante de um local para outro.

Apis mellifera, apesar de ter sido predominante, não teve uma abundância muito alta, comparando-se a outras localidades, como a caatinga de Casa Nova, onde representou 38,5% dos indivíduos (Martins, 1994). Outras observações no Cariri Paraibano (Cabaceiras, a 40 km de São João do Cariri) efetuadas pelo segundo autor deste trabalho, corroboram a tendência observada em São João do Cariri, sugerindo que pode ser típico da região do Cariri uma abundância relativamente baixa de *Apis mellifera*.

Fenologia. O padrão sazonal de abundância de espécies e de indivíduos foi semelhante (figs. 9, 10), caracterizando-se por um aumento de atividade no período chuvoso (janeiro a junho). Neste período, foram capturados 71% dos indivíduos e 98% das espécies, enquanto que no período seco (julho a dezembro), 29% dos indivíduos e 16% das espécies foram registradas; 11% das espécies ocorreram nos dois períodos. Os picos de espécies e indivíduos em atividade ocorreram em março e junho (maior). O declínio observado entre os picos (tanto de espécies quanto de indivíduos) provavelmente relacionou-se com a diminuição da produção de flores, decorrente da baixa pluviosidade em alguns meses durante o período chuvoso (fevereiro e abril).

Durante o período seco, apenas Apidae e Anthophoridae mantiveram atividade, enquanto que no período chuvoso, as seis famílias de abelhas foram representadas. Apidae foi coletada em todos os meses do ano, com pico de espécies em abril e julho (4 e 5 espécies, respectivamente) e de indivíduos em setembro e dezembro (61 e 63 indivíduos, respectivamente), devido ao grande número de indivíduos de *Trigona spinipes* capturados. Anthophoridae foi representada no início do período seco (julho/agosto) e em todo o período chuvoso, com picos de espécies e de indivíduos em junho (11 espécies, 58 indivíduos).

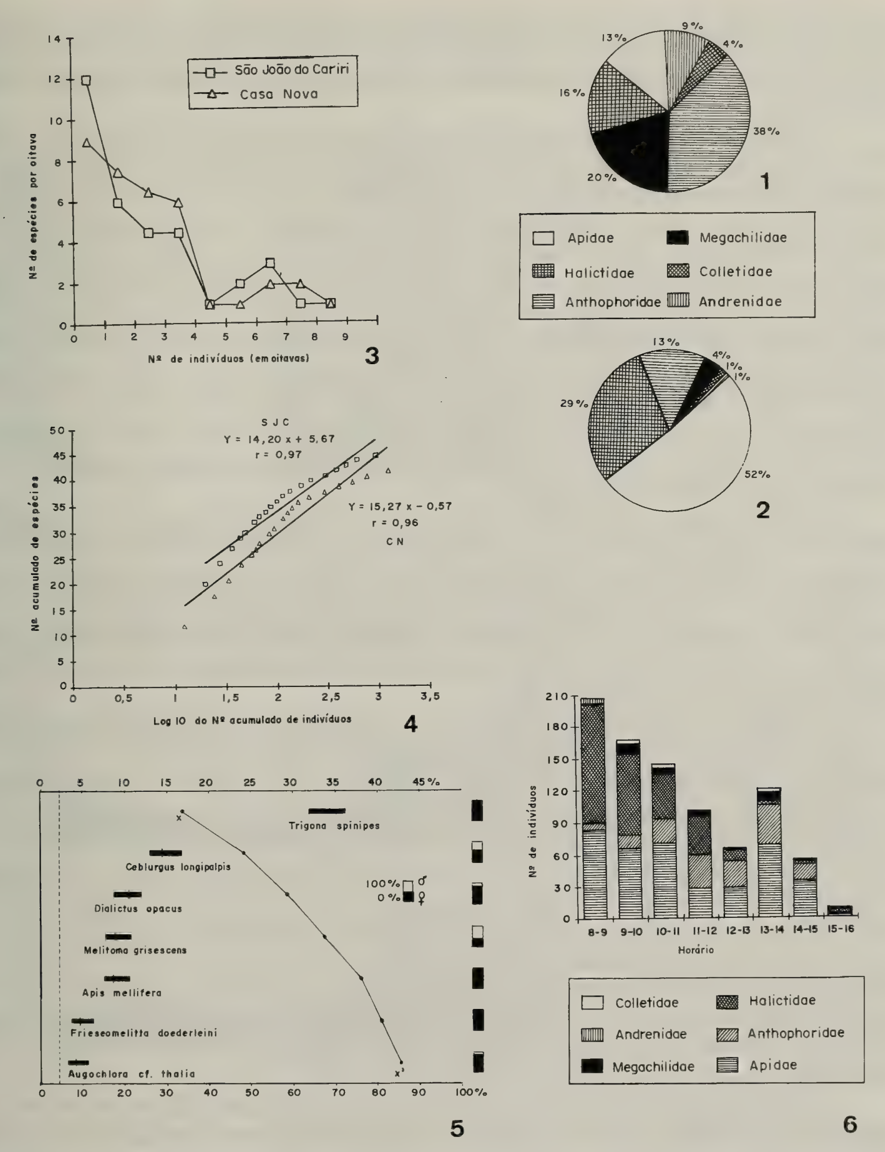
Halictidae e Megachilidae foram ativas ao longo do período chuvoso. Halictidae apresentou pico de espécies em junho (4) e de indivíduos em março (102). Megachilidae apresentou picos de espécies e de indivíduos em junho (7 espécies, 11 indivíduos). Colletidae e Andrenidae ocorreram esporadicamente durante o período chuvoso, com picos de espécies em março (2) e junho (3), respectivamente. Ambas apresentaram picos de indivíduos em junho (10 e 6, respectivamente).

O extenso período de vôo dos Apidae certamente está associado à existência de espécies eusociais, com hábito alimentar generalista e colônias perenes, capazes de substituir suas fontes de pólen e néctar de acordo com a disponibilidade de recursos no ambiente. Apesar de entre os Halictidae também existirem espécies generalistas, como *Dialictus opacus* e *Augochlora* cf. *thalia* (Aguiar **et al.**, 1995), estas forragearam principalmente em ervas e arbustos que floresceram apenas no período chuvoso, o que pode explicar a sazonalidade tão marcante desta família na caatinga. A extensão do período de vôo dos Anthophoridae (8 meses) decorreu principalmente da justaposição dos períodos de atividade de muitas espécies.

As tendências fenológicas das famílias de abelhas em São João do Cariri

Tabela I. Número de indivíduos por espécie de abelha (Apoidea) coletados em São João do Cariri, Paraíba, Brasil, de julho de 1993 a junho de 1994. * Soma dos indivíduos coletados nas flores e em vôo.

TÁXONS	NAS FLORES ♀	NAS FLORES ♀ pólen	NAS FLORES ♂	NAS FLORES Total	TOTAL GERAL* ♀	TOTAL GERAL* ♂	TOTAL GERAL* Total
COLLETIDAE	13	8		13	13		13
Hylaeus sp.	1			1	1		1
Sarocolletes sp.	12	8		12	12		12
ANDRENIDAE	5	3	1	6	6	1	7
Acamptopoeum sp.					1		1
Callonichium brasiliense (Ducke, 1907)	1			1	1		1
Protomeliturga turnerae Ducke, 1907	3	2	1	4	3	1	4
Psaenythia variabilis Ducke, 1908	1	1		1	1		1
HALICTIDAE	207	97	76	283	209	76	285
Augochlora (*Augochlora*) sp.	3			3	3		3
Augochlora (*Oxystoglossella*) cf. *thalia* Smith, 1879	39	15	2	41	39	2	41
Augochloropsis cf. *cockerelli* (Schrottky, 1909)	1			1	1		1
Ceblurgus longipalpis Urban & Moure, 1993	79	55	60	139	79	60	139
Dialictus (*Chloralictus*) sp.	1			1	1		1
Dialictus (*Chloralictus*) *opacus* (Moure, 1940)	83	27	13	96	85	13	98
Pseudoaugochloropsis pandora Smith, 1853	1		1	2	1	1	2
MEGACHILIDAE	22	15	8	30	23	8	31
Coelioxys (*Acrocoelioxys*) sp.					1		1
Coelioxys (*Melanocoelioxys*) *tolteca* Cresson, 1878			1	1		1	1
Megachile (*Acentron*) sp.			1	1		1	1
Megachile (*Pseudocentron*) sp.1	2	2		2	2		2
Megachile (*Pseudocentron*) sp.2	1			1	1		1
Megachile (*Pseudocentron*) sp.3	4	2		4	4		4
Megachile (*Pseudocentron*) sp.4			5	5		5	5
Megachile (*Pseudocentron*) sp.5	15	11		15	15		15
Megachile (*Sayapis*) *dentipes* Vachal, 1909			1	1		1	1
ANTHOPHORIDAE	70	16	62	132	88	65	153
Ancyloscelis sp.						1	1
Caenonomada unicalcarata (Ducke, 1908)	17	5	3	20	17	3	20
Centris (*Centris*) sp.	1			1	1		1
Centris (*Centris*) *hyptidis* Ducke, 1908	1			1	1		1
Centris (*Paremisia*) *fuscata* (Lepeletier, 1841)	3	1	3	6	3	3	6
Ceratina sp.1	1			1	1		1
Ceratina sp.2	1	1		1	1		1
Ceratinula sp.	1			1	1		1
Dasyhalonia cearensis Ducke, 1910	1		1	2	1	2	3
Exomalopsis sp.						1	1
Exomalopsis analis Spinola, 1853	10	3		10	11		11
Gaesischia hyptidis Ducke, 1908	1		3	4	3	3	6
Gaesischia rosadoi Urban, 1989	1			1	1		1
Gaesischia similis Urban, 1989			1	1		1	1
Melissodes (*Ecplectica*) *nigroanea* (Smith, 1854)	3	2		3	3		3
Melitoma grisescens Ducke, 1907	22	4	49	71	37	49	86
Xylocopa (*Neoxylocopa*) *grisescens* Lepeletier, 1841	7		2	9	7	2	9
APIDAE	458	153	1	459	460	1	461
Apis mellifera Linnaeus, 1758	84			84	84		84
Eulaema nigrita Lepeletier, 1841	1		1	2	1	1	2
Frieseomelitta doederleini Friese, 1900	46	14		46	46		46
Partamona sp.	2	1		2	2		2
Trigona spinipes (Fabricius, 1793)	317	135		317	319		319
Trigonisca pediculana (Fabricius, 1804)	8	3		8	8		8
TOTAL	775	292	148	923	799	151	950



Figs. 1 - 6. Abelhas (Apoidea) em São João do Cariri, Paraíba, coletadas de julho de 1993 a junho de 1994. Abundância relativa: 1, número de espécies; 2, número de indivíduos; 3, distribuição do número de espécies em classes de abundância (oitavas) do número de indivíduos por espécie; 4, relação entre o número acumulado de espécies e o logaritmo do número acumulado de indivíduos; 5, abundância relativa das espécies de abelhas predominantes. [Os limites de confiança são dados pelas extremidades dos retângulos (escala superior). A curva X-X' representa a porcentagem acumulada de indivíduos (escala inferior). A linha vertical tracejada indica o inverso do número total de espécies multiplicado por 100]. 6. Número de indivíduos por famílias de abelhas capturadas em cada hora de coleta.

concordam com observações anteriores para a caatinga (MARTINS, 1994) e diferem do padrão geral das comunidades estudadas no Brasil, pela suspensão das atividades das espécies de Halictidae, Megachilidae, Colletidae e Andrenidae durante todo o período seco.

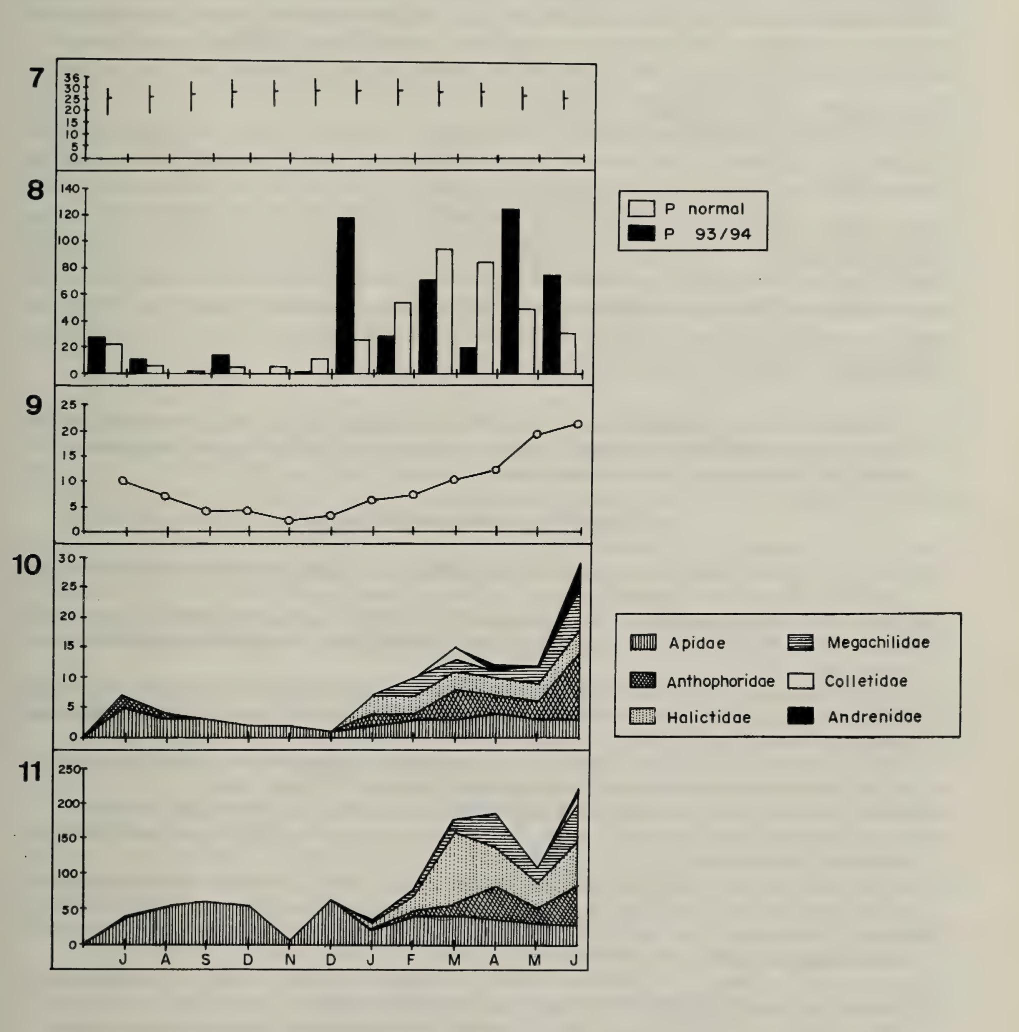
As flutuações da temperatura mensal são muito sutis na caatinga (cerca de 4° C no ano de estudo) (fig. 6), de modo que estas, provavelmente, não exercem grande influência na atividade sazonal das abelhas, como ocorre no sul do Brasil. Por outro lado, a pluviosidade apresenta uma grande variação mensal (fig. 7), concentrando-se em alguns meses, enquanto que, durante um longo período, praticamente não há chuvas. A ocorrência de chuvas influencia diretamente os padrões de florescimento das plantas (que ocorre predominantemente durante o período chuvoso) e, conseqüentemente, a disponibilidade de recursos alimentares para as abelhas (fig. 8). Linsley & Cazier, 1972 (**apud** LINSLEY, 1978) concluíram que, em regiões áridas, a chuva deveria ser o agente desencadeador dos processos de metamorfose e emergência de abelhas adultas. Os dados obtidos sugerem uma forte associação entre a distribuição temporal das chuvas e o período de atividade das abelhas na caatinga.

O maior número de indivíduos, tanto machos quanto fêmeas, foi capturado entre 8 e 9 h (fig. 11). No intervalo 8 - 10 h foram coletados 40% dos indivíduos. No período vespertino, principalmente após às 14 h, houve um grande decréscimo no número de indivíduos coletados. No cerrado de Uberlândia, CARVALHO & BEGO (1996) observaram uma uniformidade no número de indivíduos capturados entre 8 e 14 h, havendo um ligeiro aumento no número de capturas no intervalo de 10 - 12 h e um decréscimo após às 14 h.

Em São João do Cariri, Halictidae foi coletada predominantemente pela manhã, enquanto Anthophoridae apresentou uma tendência inversa, atingindo o máximo de indivíduos visitando flores entre 13 e 14 h. Apidae e Megachilidae foram coletadas tanto pela manhã quanto à tarde, todavia foram mais abundantes no período matutino. CARVALHO & BEGO (1995), considerando apenas as espécies de abelhas predominantes, observaram que Megachilidae não apresentou preferência por horário de visitação, Apidae foi coletada ao longo do dia e Anthophoridae foi mais freqüentemente coletada nos intervalos 10 - 12 h e 12 - 14 h, assemelhando-se às tendências registradas em São João do Cariri. Halictidae apresentou uma variação sazonal na preferência por horário de visitação de flores em Uberlândia, todavia, considerando-se a distribuição anual dos indivíduos desta família por horário de visitação, o padrão é semelhante ao de São João do Cariri, com maior atividade no período matutino (8 - 12 h).

A disponibibilildade floral é um dos fatores externos determinantes da regulação da atividade de vôo das abelhas (IMPERATRIZ-FONSECA **et al.**, 1985). Outro fator importante na caatinga é a elevação da temperatura no final da manhã e no período da tarde. Segundo HEINRICH (1993), em regiões desérticas, onde a temperatura diurna é elevada, algumas espécies de abelhas evitam o "stress" causado pelo aquecimento corpóreo através da regulação dos seus períodos de atividade externa.

A caatinga é um ambiente aberto, sujeito à elevada insolação e altas



Figs. 7-11. Flutuação do número de espécies e de indivíduos por famílias de abelhas: 7, médias mensais de temperatura diária, mínima e máxima (em °C); 8, precipitação mensal (em mm) normal e durante o período de estudo; 9, número de espécies de plantas visitadas pelas abelhas; 10, número de espécies de abelhas por família; 11, número de indivíduos por família.

temperaturas, que provocam o murchamento das flores de muitas plantas no período da tarde. Além disso, a depleção dos estoques de pólen e néctar pelo forrageamento intensivo das abelhas durante a manhã, resulta numa grande diminuição dos recursos florais, tornando o forrageamento pouco proveitoso no período vespertino. Na caatinga a combinação de disponibilidade de recursos e condições climáticas parece favorecer a concentração da atividade de visitação floral pelas abelhas durante a manhã.

As comunidades de abelhas de São João do Cariri e Casa Nova apresentaram composição diferente com uma estrutura semelhante, sendo característicos a baixa diversidade de espécies e o padrão fenológico, este último influenciado pela distribuição temporal das chuvas. A abundância relativa foi o parâmetro com maiores diferenças, devido a particularidades locais, que resultaram, em parte, de distorções de amostragem. Estas similaridades permitiram uma delineação, ainda que preliminar, da organização das comunidades de abelhas da caatinga. Contudo, estudos semelhantes em outras áreas são necessários para corroborar as tendências observadas e para o estabelecimento de padrões gerais.

Agradecimentos. Aos professores Pe. Jesus S. Moure, Danúncia Urban e Maria Christina de Almeida (Universidade Federal do Paraná), pela identificação das abelhas. A Nivaldo Maracajá, pelo auxílio nas coletas e a Horácio de A. Montenegro, pela facilidade de acesso a EESJC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A.N. 1969. O domínio morfoclimático semi-árido das Caatingas brasileiras. **Geomorfologia**, São Paulo, **43**:1-26.

AGUIAR, C.M.L. & MARTINS, C.F. 1994. Fenologia e preferência alimentar de *Ceblurgus longipalpis* Urban & Moure, 1993 (Hymenoptera, Halictidae, Dufoureinae). **Revta Nordestina Biol.**, João Pessoa, **9**(2):125-131.

AGUIAR, C.M.L.; MARTINS, C.F. & MOURA, A.C.A. 1995. Recursos florais utilizados por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) em área de caatinga (São João do Cariri, Paraíba). **Revta Nordestina Biol.**, João Pessoa, **10**(2):101-117.

ALMEIDA, M.C. & LAROCA, S. 1988. *Trigona spinipes* (Apidae, Meliponinae): taxonomia, bionomia e relações tróficas em áreas restritas. **Acta biol. Par.**, Curitiba, **17**(1-4):67-108.

ANDRADE-LIMA, D. 1981. The caatingas dominium. **Revta bras. Bot.**, São Paulo, **4**(2):149-163.

ATLAS CLIMATOLÓGICO DO ESTADO DA PARAÍBA. 2 ed. Campina Grande, Universidade Federal da Paraíba, 1987. (Não paginado)

BORTOLI, C. & LAROCA, S. 1990. Estudo biocenótico em Apoidea (Hymenoptera) de uma área restrita em São José dos Pinhais (PR, sul do Brasil), com notas comparativas. **Dusenia**, Curitiba, **15**:1-112.

CAMARGO, J.M.F. & MAZUCATO, M. 1984. Inventário da apifauna e flora apícola de Ribeirão Preto, SP, Brasil. **Dusenia**, Curitiba, **14**(2):55-87

CARVALHO A.M.C. & BEGO, L.R. 1995. Seasonality of dominant species of bees in the Panga Ecological Reserve Cerrado, Uberlândia, MG. **Anais Soc. Ent. Bras.**, Londrina, **24**(2):329-337.

__. 1996. Studies on Apoidea fauna of cerrado vegetation at the Panga Ecological Reserve, Uberlândia, MG, Brazil. **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **40**(2):147-156.

CENTRE D'ETUDES DE GEOGRAPHIE TROPICALE (CEGET-CNRS). 1980. Geographie et écologie de la Paraíba (Brésil). **Trav. docum. geogr. trop.** Bourdeaux, **41**:1-180.

CURE, J.R.; BASTOS FILHO, G.S. **et al.** 1993. Levantamento de abelhas silvestres na Zona da Mata de Minas Gerais. I. Pastagem na região de Viçosa (Hymenoptera, Apoidea). **Revta Ceres**, Viçosa, **40**(228):131-161.

CURE, J.R.; THIENGO, M. **et al.** 1992. Levantamento da fauna de abelhas silvestres na "Zona da Mata" de Minas Gerais. III. Mata secundária na região de Viçosa (Hymenoptera, Apoidea). **Revta bras.**

Zool., Curitiba, **9**(3/4):223-239.

Heinrich, B. 1993. **The hot-blooded insects strategies and mechanisms of thermoregulation.** Cambridge, Harvard University, 583 p.

Imperatriz-Fonseca, V.L.; Kleinert-Giovannini, A. & Pires, J.T. 1985. Climate variations influence on the flight activity of *Plebeia remota* Holmberg (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **29**(3/4):427-434.

Laroca, S. 1992. Community ecology in bees: relative importance of rare and common species in some holartic and neotropical sites. **Revta bras. Zool.**, Curitiba, **9**(1/2):131-137.

Laroca, S.; Cure, J.R. & Bortoli, C. 1982. A associação das abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) em uma área restrita no interior da cidade de Curitiba (Brasil): uma abordagem biocenótica. **Dusenia**, Curitiba, **13**(3):93-117.

Linsley, E.G. 1978. Temporal patterns of flower visitation by solitary bees, with particular reference to the southwestern United States. **J. Kans. ent. Soc.**, Lawrence, **51**(4):531-546.

MacArthur, R.H. 1969. Patterns of communities in the tropics. **Biol. J. Linn. Soc.**, London, **1**:19-30.

Martins, C.F. 1994. Comunidade de abelhas (Hym., Apoidea) da caatinga e do cerrado com elementos de campos rupestres do estado da Bahia, Brasil. **Revta Nordestina Biol.**, João Pessoa, **9**(2):225-257.

__. 1995. Flora apícola e nichos tróficos de abelhas (Hym., Apoidea) na Chapada Diamantina (Lençóis-BA, Brasil). **Revta Nordestina Biol.**, João Pessoa, **10**(2):119-140.

Martins, C.F. & Aguilar, J.B.V. 1992. Visits at a feeding station during the dry season of africanized honey bees and native social insects in the brasilian caatinga. **Ent. Gener.**, Stuttgart, **17**(1):9-15.

Menezes-Pedro, S.R. & Camargo, J.M.F. 1991. Interactions on floral resources between the Africanized honey bee *Apis mellifera* L. and the native bee community (Hymenoptera: Apoidea) in a natural "cerrado" ecosystem in southeast Brazil. **Apidologie**, Paris, **22**:397-415.

Michener, C.D. 1979. Biogeography of the bees. **Ann. Mo. bot. Gdn**, St. Louis, **66**(3):277-347.

Paraíba. Secretaria da Educação/ Universidade Federal da Paraíba. 1985. **Atlas Geográfico do Estado da Paraíba**. João Pessoa, Grafset. 100p.

Prado, D.E. & Gibbs, P.E. 1993. Pattern of species distributions in the dry seasonal forests of south America. **Ann. Mo. bot. Gdn**, St. Louis, **80**:902-927.

Preston, F. W. 1948. The commonness and rarity of species. **Ecology**, Brooklyn, **29**:254-283.

Sakagami, S.F. & Matsumura, T. 1967. Relative abundance, phenology and flower preference of andrenid bees in Sapporo, north Japan (Hymenoptera, Apoidea). **Jap. J. Ecol.**, Tokyo, **17**(6):237-250.

Sakagami, S.F.; Laroca, S. & Moure, J.S. 1967. Wild bee biocenotics in São José dos Pinhais (PR), south Brazil. Preliminary report. **J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.** Serie VI, Zool., Sapporo, **16**:253-291.

Sampaio, E.V.S.B. 1995. Overview of the brazilian caatinga. **In:** Bullock, S.H.; Mooney, H.A. & Medina, E. eds. **Seasonally dry tropical forest.** Cambridge, Cambridge University. p. 35-63.

Silveira, F.A. & Campos, M.J.O. 1995. A melissofauna de Corumbataí (SP) e Paraopeba (MG) e uma análise da biogeografia das abelhas do cerrado brasileiro (Hymenoptera, Apoidea). **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **39**(2)371-401.

Silveira, F.A. & Cure, J.R. 1993. High-altitude bee fauna of Southeastern Brazil: implications for biogeographic patterns (Hymenoptera: Apoidea). **Stud. Neotrop. Faun. & Environm.**, Lisse, **28**(1):47-55.

Silveira, F.A.; Rocha, L.B. **et al.** 1993. Abelhas silvestres (Hymenoptera, Apoidea) da Zona da Mata de Minas Gerais. II. Diversidade, abundância e fontes de alimento em uma pastagem abandonada em Ponte Nova. **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **37**(3):595-610.

Southwood, T.R.E. 1971. **Ecological Methods - with particular reference to the study of insect populations.** London, Chapman and Hall. 319 p.

Urban, D. & Moure, J.S. 1993. *Ceblurgus longipalpis* gen. e sp. n. Primeiro representante de Dufoureinae do Brasil (Hymenoptera, Halictidae). **Anais Acad. bras. Cienc.**, Rio de Janeiro, **65**(1):101-106.

Vogel, S. & Machado, I.C.S. 1991. Pollination of four sympatric species of *Angelonia* (Scrophulariaceae) by oil-collecting bees in NE, Brasil. **Pl. Syst. Evol.**, Wien, **178**:153-178.

Recebido em 16.11.1995; aceito em 11.06.1997.

ON THE NEW NEOTROPICAL SPIDER GENUS *IANDUBA* (ARANEAE, CORINNIDAE)

Alexandre B. Bonaldo[1,2]

ABSTRACT

Ianduba new genus is proposed for five neotropical species and is considered as **incertae sedis** in Corinnidae. Four new species, *I. caxixe*, *I. patua*, *I. paubrasil* and the type species, *I. vatapa*, all from Bahia State, Brazil, are described. *Castianeira varia* Keyserling is transferred to the new genus.

KEYWORDS. *Ianduba*, Corinnidae, Araneae, Neotropical, Taxonomy.

INTRODUCTION

The status of the spider family Corinnidae has been accepted without an objective diagnosis. In practice, taxonomists recognize a given spider as corinnid by its resemblance with one of the genera *Corinna* C. L. Koch, *Castianeira* Keyserling or *Trachelas* L. Koch. The spiders here assigned to the new genus *Ianduba* do not seem to be close relative of any of these genera, despite the fact that the only previously known species was described in the genus *Castianeira* by KEYSERLING (1891), under the name *C. varia*. The male of this species, discovered by MELLO-LEITÃO (1923), was studied in detail by CAMARGO (1950), but the original placement had been maintained to date. It is understandable as this species, as well as all other *Ianduba*, show some degree of ant mimicry, resembling the more generalized *Castianeira*. However, representatives of *Ianduba* do not present the simple pear-shaped palpal tegulum with folded tegular duct and apical embolus which are typical for Castianeirinae, but rather have a complex male palp bearing other tegular sclerites besides the embolus.

PENNIMAN (1985) suggested that the loss of median apophysis might be

1. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, C.P. 1188, CEP 90690-000, Porto Alegre, RS, Brasil.
2. Bolsista CAPES, Doutorado, Universidade Federal do Paraná.

synapomorphic for Corinnidae, as it is present in other spiders with putatively homologous pre-coxal triangles. In fact, it is absent in neotropical corinnines, castianeirines and those genera related to *Trachelas,* but at least three African genera presently listed in Corinninae (*Mandaneta* Strand, *Procopius* Thorell and *Pseudocorinna* Simon) have a tegular sclerite which fits the classical definition of median apophysis, an articulated tegular process arising from a membranous area.

All species of *Ianduba* present a tegular sclerite recognizable as median apophysis but share with typical corinnines, castianeirines and trachelines the trichobothrial base which has an elongated ridge traversing a lowered plate (figs. 2, 5, 6; BONALDO & BRESCOVIT, 1994, fig. 4e; BONALDO, 1996, fig. 5). This feature occurs in *Procopius* and *Mandaneta* as well (figs. 3, 4) and seems to be synapomorphic for Corinnidae.

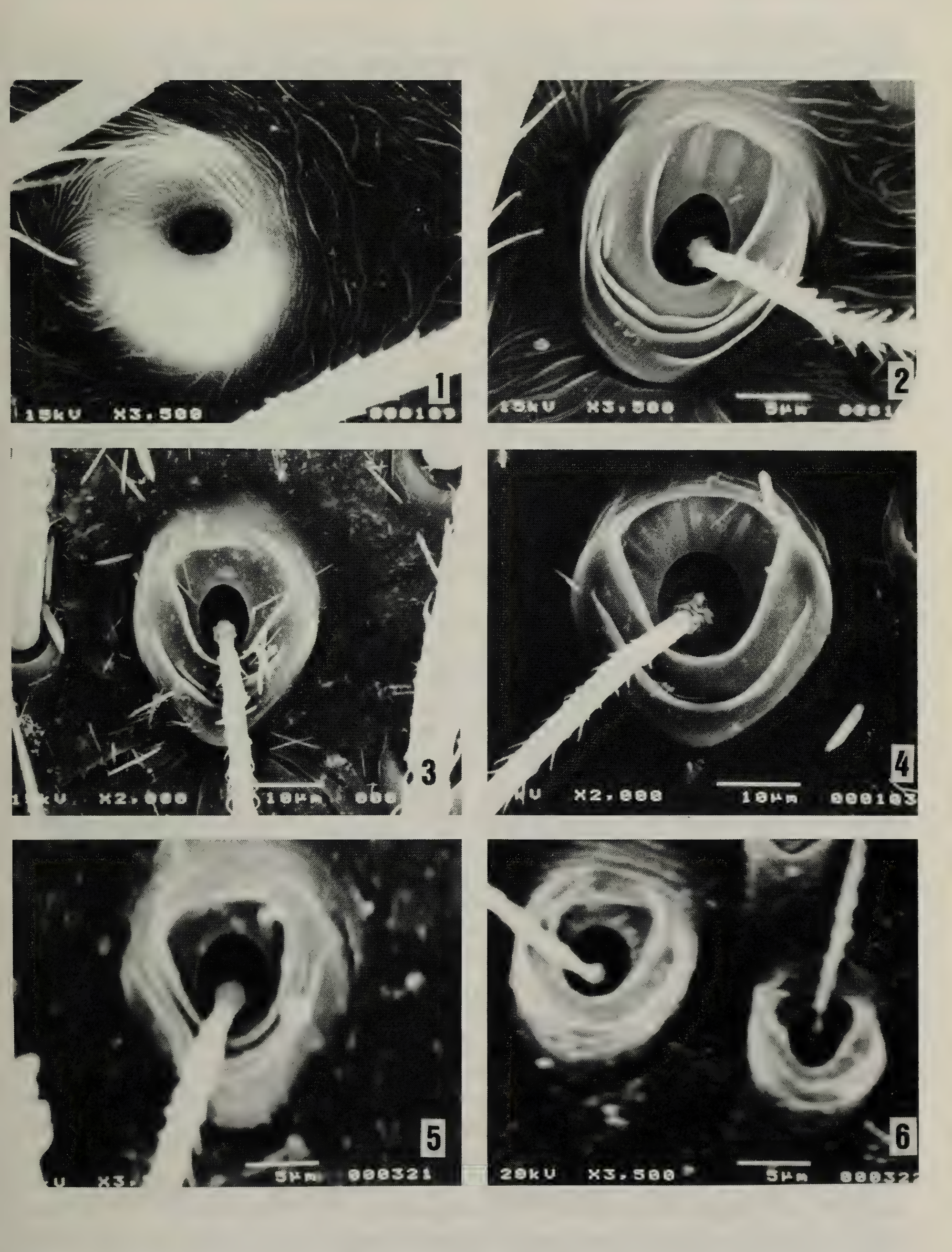
PLATNICK & BAPTISTA (1995) suggested that the coiled tegular duct in male palp might be synapomorphic for Corinninae. This character indicates that Corinninae is artificial as currently delimited, as the African genera formerly listed, as well as *Ianduba,* have an uncoiled tegular duct.The Corinninae **sensu stricto**, characterized by the coiled tegular duct and absence of median apophysis in male palpal bulb, is a mainly neotropical group. In a preliminary survey on African corinnids, only two typical corinnines were recorded: *Creugas gulosus* Thorell and *Xeropigo tridentiger* O. Pickard-Cambridge, both very common species in Central and South America.

In this paper, no attempt will be made in order to accommodate those widespread, poor known corinnids with uncoiled tegular duct and median apophysis, which may not represent a monophyletic group at all. The transitory solution is to consider *Ianduba* and the African genera formerly listed as **incertae sedis** in Corinnidae.

Despite the deviating male palp of *Ianduba varia*, all males included in the new genus share a short, prolaterally directed apical spur, surrounded by processes, on the ventral lobe of the retrolateral tibial apophysis and a membranous conductor arising behind the large and complex median apophysis. The females share a large median plate in the epigynum and a dorsal piece in the vulva. These features can be considered synapomorphies for the genus.

The material examined belongs to the following institutions: AMNH, American Museum of Natural History, New York (N. I. Platnick); IBSP, Instituto Butantan, São Paulo (A. D. Brescovit); Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus (C. Magalhães); MCN, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (E.H. Buckup); MCP, Museu de Ciências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (A. A. Lise); MCZ, Museum of Comparative Zoology, Cambridge, Mass. (H.W. Levi); MHCI, Museu de História Natural Capão da Imbuía, Curitiba (M. Braga); MLP, Museo de La Plata, La Plata (C. A. Sutton de Licitra); MRAC, Museum Royal de l'Afrique Centrale, Tervuren (R. Jocqué); MZSP, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo (J. L. Leme); MNRJ, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (A. B. Kury).

All measurements are in millimeters. The format of the descriptions follows those used in BONALDO & BRESCOVIT (1994). The typical spination pattern is



Figs. 1 - 6. *Ianduba varia* (Keyserling): 1, tarsal organ, tarsus I; 2 - 6, trichobothrial base, tarsus I: 2, *I. varia*; 3, *Procopius* sp.; 4, *Mandaneta sudana* (Karsch); 5, *Trachelas* sp.; 6, *Castianeira* sp.

given in the description of the genus; in the species descriptions figures only the divergent spination. The following specimens were used in the comparison of the trichobothrial base: *Castianeira* sp., ♂ from Marchantaria Island, Manaus, Brazil (INPA) (fig. 6); *Mandaneta sudana* (Karsch), ♂ from Marahoué Ranch, Mankono, Ivory Coast (MRAC 173984) (fig. 4); *Procopius* sp., ♂ from Marahoué Ranch, Mankono, Ivory Coast (MRAC 172250) (fig. 3); *Trachelas* sp., ♂ from Reserva Ducke, Manaus, Brazil (INPA) (fig. 5).

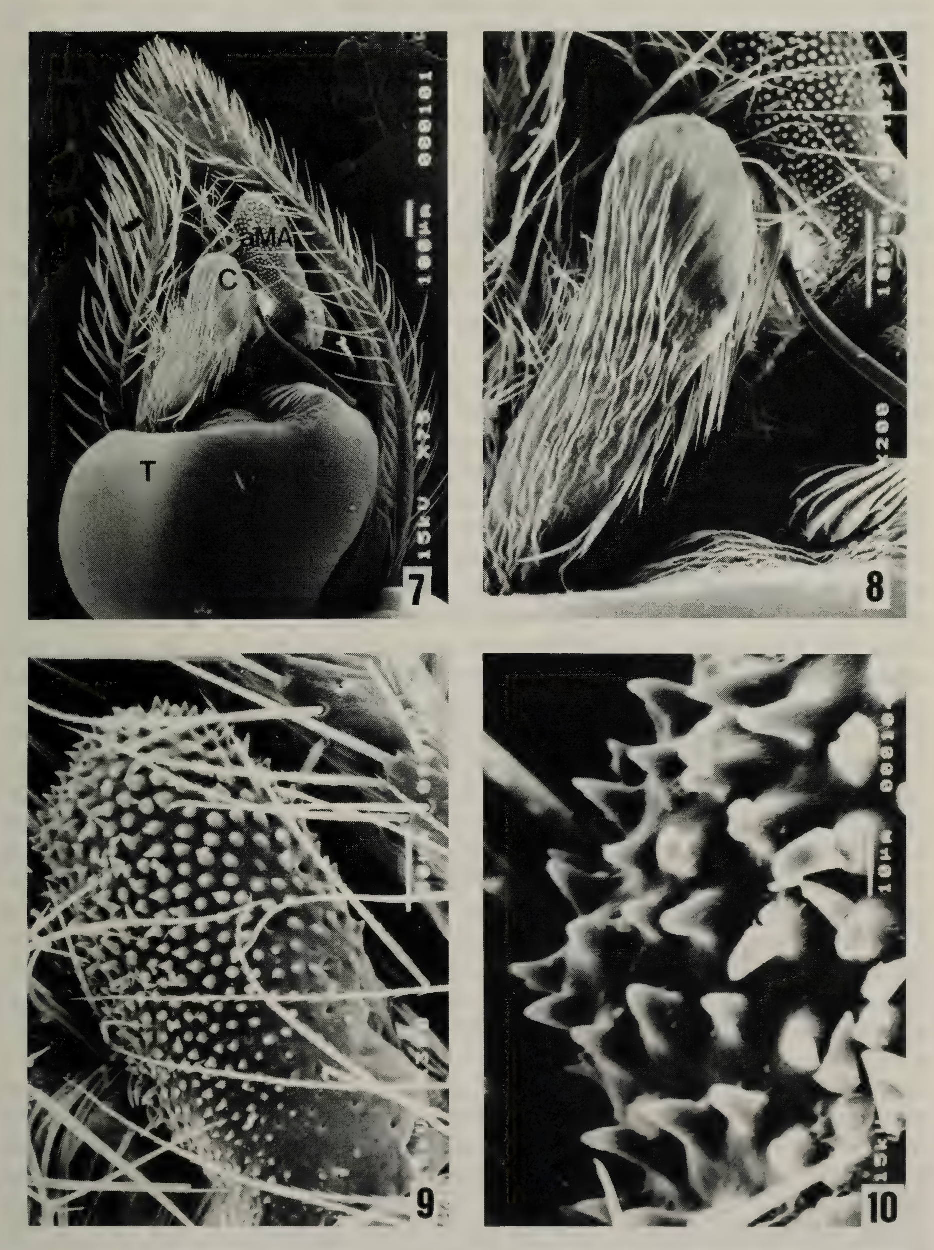
***Ianduba*, new genus**

Type species. *Ianduba vatapa* new species.

Etymology. The generic name is feminine in gender and is a combination of Iandú (spider in Tupí language) and the first two letters of Bahia, the Brazilian State from which the majority of the species of the genus were found.

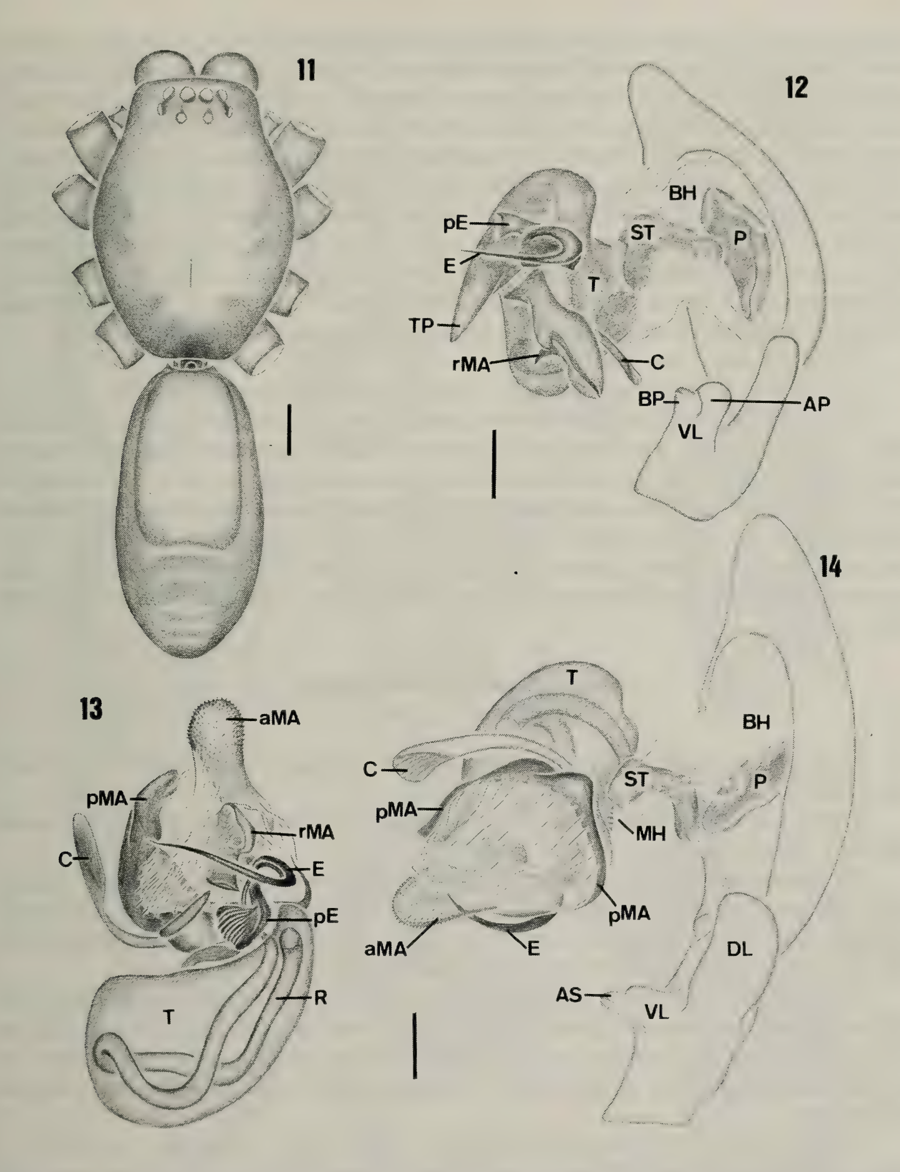
Diagnosis. *Ianduba* can be distinguished from other corinnids by the *Castianeira* like elongate body (fig. 11); male palpal retrolateral tibial apophysis bifurcated, with a prolaterally directed apical spur, surrounded by processes, on ventral lobe (AS, figs. 14, 15, 21, 25), uncoiled reservoir (R, fig. 13), large and complex median apophysis, and membranous conductor (C, figs. 7, 12, 14) arising beyond the median apophysis; epigynum with large median plate (fig. 17, 27, 31) and vulva with dorsal piece (DP, fig. 28).

Description. Total length (males and females) 5.25 - 8.80. Carapace oval in dorsal view, slightly granulated, widest at coxae II, cephalic area not delimited, gradually narrowed, anterior margin truncated; in lateral view, thoracic area with posteriorly abrupt declivity; thoracic groove longitudinal, long, shallow (fig. 11); clypeus well rebordered anteriorly, clypeal height two to three times AME diameter; anterior eye row procurved in frontal view; posterior eye row procurved in dorsal view; ocular quadrangle slightly longer than wide in dorsal view; median eyes circular, laterals oval; AME slightly larger than others. Interdistances: AME-AME separated by less than half their diameter; AME-ALE almost contiguous; PME-PME by more than their diameter; PME-PLE by approximately two diameters of PME; ALE-PLE almost contiguous. Chilum entire, not haired. Chelicerae slightly geniculate, with short basal condylus and proximal field of setae on ventral surface; promargin of fang furrow with three teeth, median larger; retromargin with two to four teeth of same length; in *I. patua*, teeth far from fang base (fig. 20); males of *I. vatapa* (fig. 19), *I. caxixe* and *I. patua* with short distal tooth-like apophysis on ventral, retrolateral surface; fang long, slender; cheliceral length approximately equal to one third of carapace length, less in females; endites slightly convergent, promargin slightly concave, retromargin with shallow longitudinal excavation, serrula in single row; labium as long as wide, with marginal, proximal constrictions; sternum slightly longer than wide, strongly rebordered, precoxal triangles present. Leg formula: 4123. Legs moderately long, covered by feathery and simple hairs; usually, three distal segments paler than proximal ones; tarsi and metatarsi with sparse scopula, metatarsi III and IV with ventral distal clusters of black setae; two pectinate claws, with 4-5 teeth; claw tufts dense, composed of short hairs; tarsal organ (fig. 1) capsulate, with circular aperture;



Figs. 7 - 10. *Ianduba varia* (Keyserling): 7, male palpal bulb, ventral; 8, apex of palpal bulb, ventral; 9, 10, apical sector of median apophysis, retrolateral (aMA, apical sector of median apophysis; C, conductor; T, tegulum).

tarsal trichobothria in two rows, trichobothrial base (fig. 2) with elongated ridge traversing lowered plate; female palpal tarsus clavate, with one pectinate claw; all trochanters notched; typical spination: I - femur d1-1, p0-0-1, r0, v0; tibia d0, p0, r0, v2-2-2; metatarsus d0, p0, r0, v2-2. II - femur d1-1, p0, r0, v0; tibia d0, p0, r0, v1r-2-2; metatarsus d0, p0, r0, v2-2. III - femur d1-1-1, p0, r0, v0; tibia d0, p1-1, r1-1, v2-2-2; metatarsus d0, p1-1-2, r1-1-2, v2-2-1. IV - femur d1-1-1, p0, r0, v0; tibia d0, p1-1, r1-1; v2-2-2; metatarsus d0, p1-1-2, r1-1-2, v2-2-1. Abdomen long, oval, densely covered by feathery hairs, with sparse long simple setae; male dorsal scutum large, quadrangular, covering anterior half of abdomen (fig. 11); female dorsal scutum a small circular anterior mark; ventral scutum absent in both sexes; margins of book lung spiracles wide, sclerotized; tracheal tubercle large, sclerotized; colulus a triangular haired plate; anterior lateral spinnerets convergent, conical, subcontiguous, two-segmented, distal segment short, truncate, with two major ampullate gland spigots on mesal margin, and many piriform gland spigots; posterior median spinnerets parallel, contiguous, one-segmented, with few aciniform gland spigots and at least two minor ampullate gland spigots; females with three large cylindrical gland spigots; posterior lateral spinnerets convergent, conical, separated by their diameter, two-segmented, distal segment short, truncate, with many small aciniform gland spigots; females with two large cylindrical gland spigots; males without cylindrical gland spigots on both posterior median and posterior lateral spinnerets; anal tubercle small, not modified. Male palp: femur with two dorsal and one prolateral apical spines. Patella unmodified. Tibia with bifurcated retrolateral apophysis; ventral lobe (VL, figs. 12, 14) with apical spur (AS, fig. 14) directed prolaterally, which is surrounded by basal and apical processes (BP, AP, fig. 12); dorsal lobe (DL, fig. 14) larger than ventral lobe, strong in *I. caxixe* and *I. varia*, less developed in *I. vatapa*, *I. patua* and *I. paubrasil*. Cymbium oval, with apical dorsal scopula, without retrolateral basal projections; basal haematodocha large (BH, figs. 12, 14); petiole (P, figs. 12, 14) large, quadrangular, visible retrolaterally in unexpanded bulb; subtegulum a semicircular, long T-shaped, sclerotized piece, without anelli (ST, figs. 12, 14); median haematodocha small, indistinct (MH, fig. 14); tegulum (T, figs. 7, 12 - 14) large, generally with tegular projection (TP, fig. 12), TP laminar in *I. vatapa*, concave in *I. patua* and conical in *I. caxixe* and *I. paubrasil*; in *I. varia,* TP absent; reservoir (R, fig. 13) simple, with few folds, not coiled; median apophysis large and complex, with three distinct sectors: prolateral sector (pMA, figs. 13, 14, 23) large, generally folded; retrolateral sector (rMA, figs. 12, 13, 23) generally with pointed, spine-shaped apices; apical sector (aMA, figs. 13, 14, 23) entire in *I. caxixe* and *I. varia*, bifid in *I. vatapa*, *I. patua* and *I. paubrasil*; in *I. varia*, median apophysis partially unsclerotized, with rMA cup-shaped and aMA clavate, covered by many small sharp points (figs. 7-10, 13, 14, 29, 30); conductor (C, figs. 7, 12 - 14) membranous, with lamellar apices, inserted apically in tegulum, arising behind median apophysis; in *I. varia*, conductor large, prolaterally turned around median apophysis, tip resting ventrally near apex of embolus; embolus (E, figs. 12 - 14) filiform, with proximal process (pE, figs. 12, 13), generally prolaterally inserted in tegulum; in *I. varia*, embolus inserted retrolaterally. Epigynum composed of large



Figs. 11 - 14. *Ianduba vatapa* sp. n.: 11, male body, dorsal. *I. caxixe* sp. n.: 12, left male palpus, expanded, retrolateral. *I. varia* (Keyserling): 13, left male bulb, dissected, ventral; 14, same, expanded, retrolateral (aMA, apical sector of median apophysis; AP, apical process of VL; AS, apical spur of VL; BH, basal haematodocha; BP, basal process of VL; C, conductor; DL, dorsal lobe of tibial retrolateral apophysis; E, embolus; MH, median haematodocha; P, petiole; pE, proximal process of embolus; pMa, prolateral sector of median apophysis; rMA, retrolateral sector of median apophysis; R, reservoir; ST, subtegulum; T, tegulum; TP, tegular projection; VL, ventral lobe of tibial retrolateral apophysis). Scale lines: 0.5 mm, fig. 11; 0.25 mm, figs.12 -14.

median plate; in *I. vatapa* and *I. paubrasil*, median plate convex, with well defined lateral borders; In *I. varia*, median plate concave, with lateral borders less defined; anterior borders of median plate directed laterally in *I. vatapa* and *I. paubrasil*, directed medially in *I. varia*; two posterior copulatory openings, conspicuous in *I. varia*, covered by lateral borders of median plate in *I. vatapa* and *I. paubrasil*; vulva with large, free dorsal piece (DP, fig. 28), entire in *I. vatapa*, bipartite in *I. paubrasil* and divided in two pieces in *I. varia*; copulatory ducts (CD, fig. 28) long and slender, straight in *I. varia*; folded in *I. vatapa* and *I. paubrasil*; in *I. varia*, bursae copulatrix arising from copulatory duct near the insertion in spermathecae; in *I. vatapa* and *I. paubrasil* bursae copulatrix apparently absent. Spermathecae (S, fig. 28) large and nearly spherical; fertilization ducts (FD, fig. 28) small.

Composition. Five species.

Distribution. From south Bahia, Brazil to northeastern Argentina.

Natural History. *Ianduba varia* is synanthropic in southern and southeastern Brazil. In the city of São Paulo it is common inside habitations, active mainly between six to nine PM (A. D. Brescovit, pers. commun.). FOWLER & VENTICINQUE (1995) reported *I. varia* as a component of the ground spider assemblage of Atlantic Forest at Ilha do Cardoso State Park, São Paulo. The egg-sac of *I. varia* is a flat disc composed by dense, plastic-like silk, with 23 to 27 large eggs (n = 2). The representatives of all other species were collected in cocoa plantations in south Bahia.

***Ianduba vatapa*, new species**

(Figs. 11, 15 - 19)

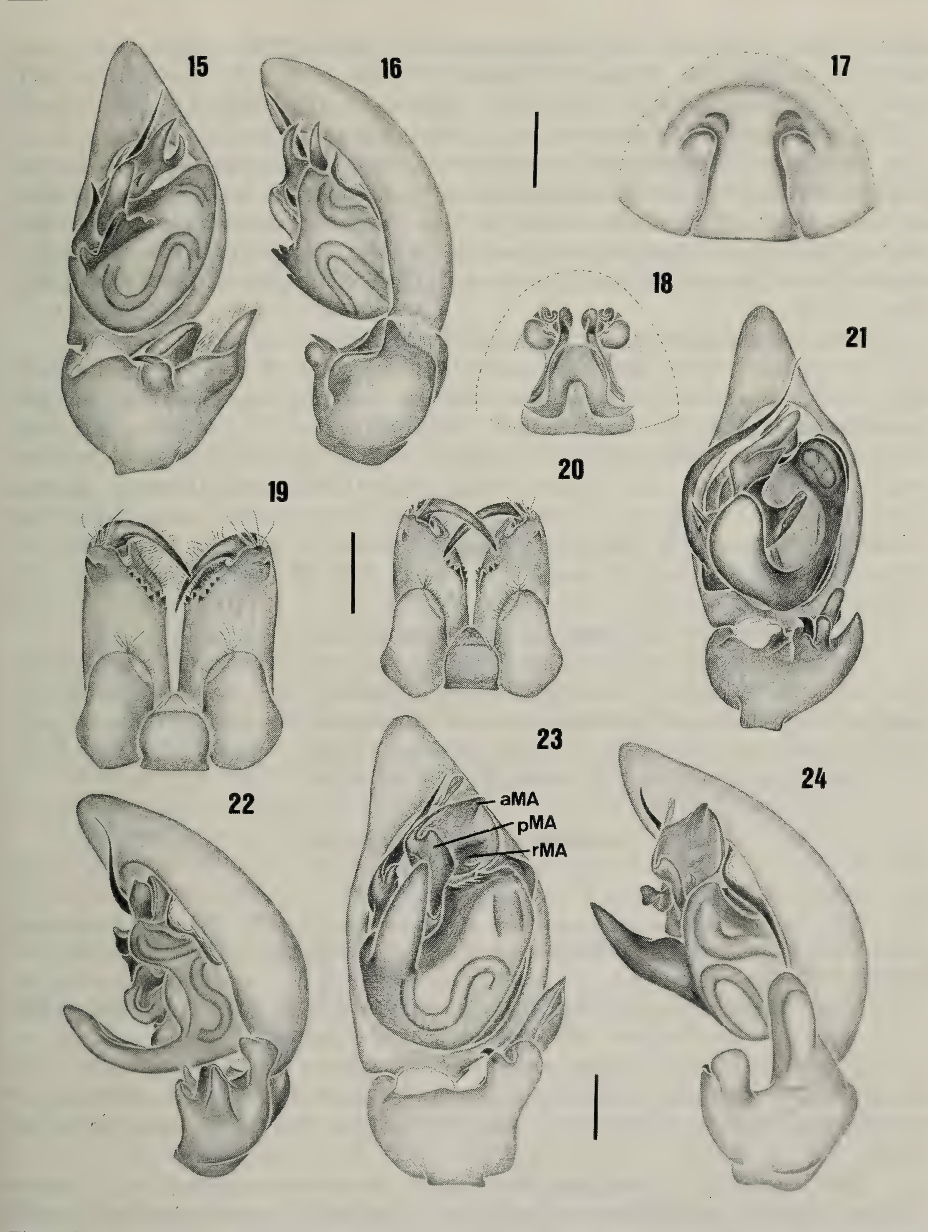
Types. Male holotype and female paratype from Santa Tereza Farm, Uruçuca, Bahia, Brazil (MNRJ 13509).

Etymology. The noun vatapá, from Brazilian Portuguese, refers a typical dish from Bahia cuisine.

Diagnosis. Males of *Ianduba vatapa* differ from those of *I. patua*, *I. caxixe* and *I. paubrasil* by dorsal lobe of retrolateral tibial apophysis with rounded basal extension and triangular apices and by the short, lobed, laminar tegular projection (figs. 15, 16); females differ by the wide median plate (fig. 17).

Description. Male (holotype). Carapace dark brown, chelicerae, endites and labium brown, sternum reddish brown, legs brown, gradually becoming yellow distally, abdomen dark violet, scutum reddish brown, dorsum with six posterior narrow transverse pale stripes (fig. 11), venter with four longitudinal narrow pale stripes.

Total length 5.45. Carapace 2.80 long, 2.00 wide, 1.12 high. Clypeus 0.27 high. Anterior eye row 0.70 long, posterior eye row 0.80 long. Eye diameters and interdistances: AME 0.17, ALE 0.13, PME 0.12, PLE 0.16; AME-AME 0.10, AME-ALE 0.07, PME-PME 0.12, PME-PLE 0.12, ALE-PLE 0.02. MOQ 0.35 length, anterior width 0.37, posterior width 0.37. Chelicerae 0.90 long, with three promarginal and four retromarginal teeth; venter-retrolateral surface with short distal tooth-like apophysis (fig. 19). Sternum 1.45 long, 1.25 wide. Abdo-



Figs. 15 - 24. *Ianduba vatapa* sp. n.: 15, male palp, ventral; 16, same, retrolateral; 17, female epigynum, ventral; 18, female vulva, dorsal; 19, male, mouth parts, ventral. *I. patua* sp. n.: 20, male, mouth parts, ventral. 21, male palp, ventral; 22, same, retrolateral. *I. caxixe* sp. n.: 23, male palp, ventral; 24, same, retrolateral (aMA, apical sector of median apophysis; pMa, prolateral sector of median apophysis; rMA, retrolateral sector of median apophysis). Scale lines: 0.25 mm, figs. 15 - 18; 21-24; 0,5 mm, figs. 19, 20.

men 2.85 long, 1.40 wide. Leg measurements: I - femur 2.00 / patella 0.95 / tibia 1.75 / metatarsus 1.60 / tarsus 1.20 / total 7.50. II - 1.80 / 0.80 / 1.45 / 1.50 / 1.00 / 6.55. III - 1.55 / 0.75 / 1.20 / 1.50 / 0.85 / 5.85. IV - 2.20 / 0.90 / 2.00 / 2.45 / 1.15 / 8.70. Leg spination. III - femur d 1-0-0; tibia p0-1, r0-1 v 1p-2-2.

Palp: ventral lobe of tibial retrolateral apophysis with large, rounded apical process; dorsal lobe with rounded basal extension, apices with dense tuft of slender hairs; tegular projection an oblique lobed prolateral carina; pMA concave; rMA with pointed, spine-shaped apices; aMA bifid, with pointed apices; conductor small, near the median third of embolus; embolus straight, inserted prolaterally (figs. 15, 16).

Female (paratype). Coloration as in male.

Total length 5.65. Carapace 2.45 long, 1.85 wide, 0.75 high. Clypeus 0.20 high. Anterior eye row 0.67 long, posterior eye row 0.75 long. Eye diameters and interdistances: AME 0.15, ALE 0.12, PME 0.10, PLE 0.15; AME-AME 0.07, AME-ALE 0.05, PME-PME 0.15, PME-PLE 0.15, ALE-PLE 0.02. MOQ 0.32 length, anterior width 0.32, posterior width 0.35. Chelicerae 0.97 long, teeth as in male; without venter-retrolateral apophysis. Sternum 1.35 long, 1.25 wide. Abdomen 2.90 long, 1.75 wide. Leg measurements: I - femur 1.75 / patella 0.85 / tibia 1.45 / metatarsus 1.35 / tarsus 0.90 / total 6.30. II - 1.60 / 0.80 / 1.30 / 1.25 / 0.80 / 5.80. III - 1.40 / 0.75 / 1.05 / 1.25 / 0.75 / 5.20. IV - 1.95 / 0.85 / 1.75 / 2.05 / 0.95 / 7.55. Leg spination. III - femur d1-0-1; tibia v1p-2-2; IV - tibia v1p-2-2.

Epigynum: median plate convex, large, wide, with well defined lateral borders and anterior borders directed laterally; copulatory openings not visible ventrally; vulva with entire, horseshoe-shaped dorsal piece, copulatory ducts strongly folded anteriorly; spermathecae spherical (figs. 17, 18).

Distribution. Known only from the type locality.

Ianduba patua, new species

(Figs. 20 - 22)

Types. Male holotype from Matiapã Farm, Camacan, Bahia, Brazil, 14.X.1978, J. S. Santos col. (MCN 27665). Male paratype from Mineiro Farm, Gandu, Bahia, Brazil, 20.XI.1970, J. S. Santos col. (MNRJ 13507).

Etymology. From Brazilian Portuguese, Patuá is the name of a kind of basket, referring to the shape of the large tegular apophysis.

Diagnosis. Males of *Ianduba patua* differ from all other *Ianduba* by the divided dorsal lobe of retrolateral tibial apophysis with the basal extension far apart from apices and by the large, concave, spoon shaped tegular apophysis (figs. 21, 22).

Male (holotype). Carapace dark brown, chelicerae, endites and labium brown, sternum reddish brown, legs brown, gradually becoming yellow distally, abdomen dark violet, scutum reddish brown, dorsum with five posterior narrow pale stripes, venter with four longitudinal narrow pale stripes.

Total length 5.25. Carapace 2.60 long, 1.75 wide, 0.95 high. Clypeus 0.25 high. Anterior eye row 0.58 long, posterior eye row 0.69 long. Eye diameters

and interdistances: AME 0.15, ALE 0.13, PME 0.10, PLE 0.11; AME-AME 0.06, AME-ALE 0.05, PME-PME 0.13, PME-PLE 0.13, ALE-PLE 0.03. MOQ length 0.30, anterior width 0.33, posterior width 0.35. Chelicerae 0.95 long, with three promarginal and three retromarginal teeth; venter-retrolateral surface with short distal tooth-like apophysis (fig. 20). Sternum 1.37 long, 1.22 wide. Abdomen 2.40 long, 1.25 wide. Leg measurements: I - femur 1.90 / patella 0.85 / tibia 1.70 / metatarsus 1.55 / tarsus 1.05 / total 7.05. II - 1.70 / 0.80 / 1.40 / 1.40 / 0.95 / 6.25. III - 1.45 / 0.70 / tibia, metatarsus and tarsus missing. IV - 2.10 / 0.85 / 1.95 / 2.30 / 1.10 / 8.30. Leg spination. I- femur d1-0, p0. II - femur d1-0. III - femur d1-0-1; tibia and metatarsus missing.

Palp: ventral lobe of retrolateral tibial apophysis with truncated apical process; dorsal lobe with isolated, pointed basal extension, apices constricted medially; tegular projection very large, concave, inserted medially on tegulum; pMA with concave base; rMA with pointed, spine-shaped apices; aMA bifid, with rounded apices; conductor small, near the apical third of embolus; embolus gently curved, inserted prolaterally (figs. 21, 22).

Female. Unknown.

Variation. Paratype: total length 4.80; carapace 2.40; femur I 1.75.

Distribution. South Bahia, Brazil.

Ianduba caxixe, new species

(Figs. 12, 23, 24)

Types. Male holotype from Matiapã Farm, Camacan, Bahia, Brazil, 14.X.1978, J. S. Santos col. (MCN 27666). Male paratype from Camacan, Bahia, Brazil, CEPLAC col. (MNRJ 13506).

Etymology. The noun caxixe, from Brazilian Portuguese, is a regional word meaning a suspicious business involving cocoa producing lands in south Bahia.

Diagnosis. Males of *Ianduba caxixe* differ from those of *I. vatapa*, *I. patua* and *I. paubrasil* by the long dorsal lobe of the retrolateral tibial apophysis, without ventral extension and by the conical, prolaterally inserted, not excavated tegular apophysis (figs. 23, 24).

Male (holotype). Carapace dark brown, chelicerae, endites and labium brown, sternum reddish brown, legs brown, gradually becoming yellow distally, abdomen dark violet, scutum reddish brown, dorsum with six posterior narrow pale stripes, venter pale, without stripes.

Total length 6.60. Carapace 3.10 long, 2.10 wide, 1.30 high. Clypeus 0.30 high. Anterior eye row 0.75 long, posterior eye row 0.87 long. Eye diameters and interdistances: AME 0.17, ALE 0.15, PME 0.12, PLE 0.15; AME-AME 0.10, AME-ALE 0.02, PME-PME 0.15, PME-PLE 0.17, ALE-PLE 0.05. MOQ length 0.37, anterior width 0.40, posterior width 0.42. Chelicerae 1.02 long, with three promarginal and four retromarginal teeth; venter-retrolateral surface with short distal tooth-like apophysis. Sternum 1.62 long, 1.30 wide. Abdomen 3.30 long, 1.60 wide. Leg measurements: I - femur 2.15 / patella 1.05 / tibia 1.95 / metatarsus 1.80 / tarsus 1.25 / total 8.20. II - 1.90 / 0.95 / 1.55 / 1.60 / 1.15 / 7.15. III - 1.70 / 0.85 / 1.75 / 1.70 / 0.95 / 6.95. IV - 2.40 / 1.00 / 2.10 / 2.80 / 1.30 /

9.60. Leg spination. I- femur d1-0. III - femur d1-0-1, p0-0-1; tibia v1p-2-2. IV - tibia v1p-2-2.

Palp: ventral lobe of tibial retrolateral apophysis with rounded apical process (AP, fig. 12); dorsal lobe long, ventral surface lamellar, tegular projection large, not prolaterally excavated; pMA folded; rMA with pointed, spine-shaped apices; aMA entire, with pointed apices; conductor small, near apices of embolus; embolus straight, inserted prolaterally (figs. 12, 23, 24).

Female. Unknown.

Variation. Male paratype: total length 5.90; carapace 3.20; femur I 2.10.

Distribution. South Bahia, Brazil.

Ianduba paubrasil, new species

(Figs. 25 - 28)

Type. Male holotype from Pau-Brasil Farm, Itamaraju, Bahia, Brazil, 27.II.1969, J. S. Santos col. (MNRJ 13508); two female paratypes from same locality and collector, 13.III.1969 (MCN 27689); 16.XI.1969 (MNRJ 13229); male paratype from same locality, CEPLAC col., X-XII.1969 (MNRJ 13510).

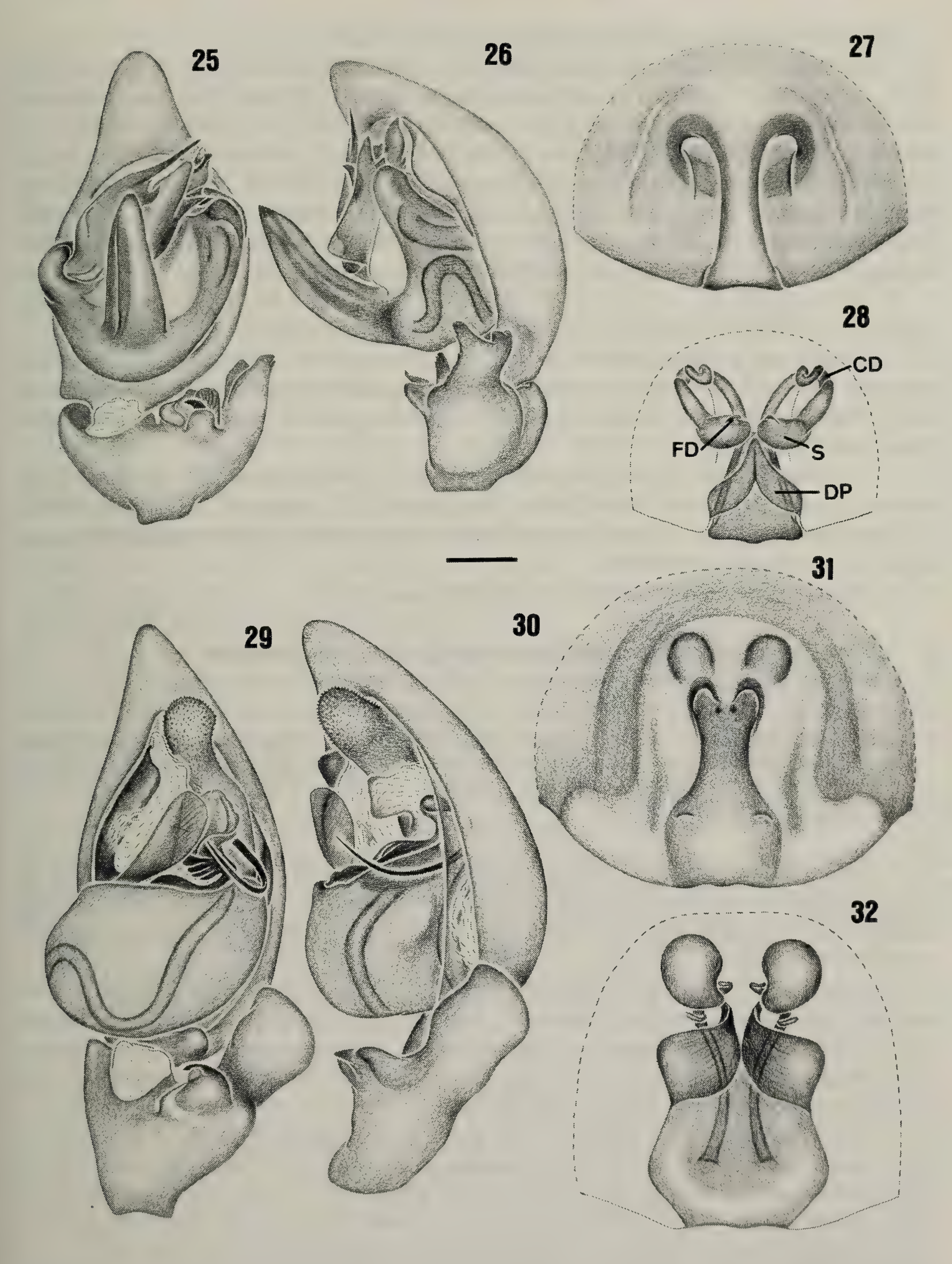
Etymology. The specific name is a noun in apposition taken from the type locality.

Diagnosis. Males of *Ianduba paubrasil* differ from that of *I. vatapa*, *I. patua* and *I. caxixe* by the ventral lobe of retrolateral tibial apophysis with laminar apical process and by the conic, medially inserted, prolaterally excavated tegular apophysis (figs. 25, 26); females differ from those *I. vatapa* by the narrow median plate (fig. 27).

Male (holotype). Carapace dark brown, chelicerae, endites and labium brown, sternum reddish brown, legs brown, gradually becoming yellow distally, abdomen dark violet, scutum reddish brown, dorsum with four posterior pale stripes, venter with four longitudinal narrow pale stripes.

Total length 5.30. Carapace 2.70 long, 1.85 wide, 0.90 high. Clypeus 0.25 high. Anterior eye row 0.70 long, posterior eye row 0.77 long. Eye diameters and interdistances: AME 0.17, ALE 0.12, PME 0.12, PLE 0.15; AME-AME 0.07, AME-ALE 0.05, PME-PME 0.12, PME-PLE 0.12, ALE-PLE 0.05. MOQ length 0.35, anterior width 0.40, posterior width 0.37. Chelicerae 0.95 long, with three promarginal and three retromarginal teeth; without venter-retrolateral apophysis. Sternum 1.35 long, 1.15 wide. Abdomen 2.65 long, 1.45 wide. Leg measurements: I - femur 2.00 / patella 0.85 / tibia 1.75 / metatarsus 1.65 / tarsus 1.20 / total 7.45. II - 1.70 / 0.80 / 1.40 / 1.40 / 1.00 / 6.30. III - 1.50 / 0.70 / 1.15 / 1.40 / 0.85 / 5.60. IV- missing. Leg spination. II - tibia v1p-2-2. III - femur d1-0-1, p0-0-1; tibia v1r-2-2.

Palp: ventral lobe of tibial retrolateral apophysis with developed basal process; dorsal lobe bifid at apices, with small basal extension; tegular projection large, inserted medially on tegulum, prolaterally excavated; pMA large, with pointed projection; rMA with pointed, spine-shaped apices; aMA entire, with flattened apices; conductor small, near the apices of aMA; embolus arising from a prolateral tegular projection, base large, pE median, inserted ventrally. (figs. 25, 26).



Figs. 25 - 32. *Ianduba paubrasil* sp. n.: 25, male palp, ventral; 26, same, retrolateral; 27, female epigynum, ventral; 28, female vulva, dorsal. *I. varia* (Keyserling): 29, male palp, ventral; 30, same, retrolateral; 31, female epigynum, ventral; 32, female vulva, dorsal (CD, copulatory duct; DP, dorsal piece; FD, fertilization duct; S, spermathecae). Scale line: 0.25 mm.

Female (MCN paratype). Coloration as in male.

Total length 6.50. Carapace 2.80 long, 2.00 wide, 0.55 high. Clypeus 0.25 high. Anterior eye row 0.70 long, posterior eye row 0.77 long. Eye diameters and interdistances: AME 0.15, ALE 0.15, PME 0.12, PLE 0.12; AME-AME 0.07, AME-ALE 0.02, PME-PME 0.12, PME-PLE 0.15, ALE-PLE 0.02. MOQ length 0.40, anterior width 0.37, posterior width 0.37. Chelicerae 0.97 long, teeth as in male. Sternum 1.55 long, 1.27 wide. Abdomen 3.50 long, 1.90 wide. Leg measurements: I - femur 2.05 / patella 1.05 / tibia 1.80 / metatarsus 1.60 / tarsus 1.15 / total 7.65. II - 1.85 / 0.95 / 1.55 / 1.50 / 1.00 / 6.85. III - 1.65 / 0.85 / 1.30 / 1.65 / 0.90 / 6.35. IV - 2.20 / 0.95 / 2.05 / 2.45 / 1.15 / 8.80. Leg spination. III - femur d1-0-1; tibia v1p-2-2. IV - femur d1-0-1; tibia v1p-2-2.

Epigynum: median plate convex, long, narrow, with well defined lateral borders and anterior borders directed laterally; copulatory openings not visible ventrally; vulva with bipartite dorsal piece; copulatory ducts folded anteriorly; spermathecae spherical (figs. 27, 28).

Variation. Male paratype: total length 5.70; carapace 2.70; femur I 2.05. Female paratype: total length 6.40; carapace 2.75; femur I 2.00. The MNRJ female paratype has six dorsal posterior pale stripes and only two ventral longitudinal stripes on the abdomen.

Distribution. Know only from the type locality.

Ianduba varia (Keyserling), new combination

(Figs. 1, 2, 7 - 10, 13, 14, 29 - 32)

Castianeira varia KEYSERLING, 1891: 69, figs. 38, 38a, female holotype from Blumenau, Santa Catarina State, Brazil, Hetschko col. (The Natural History Museum, London, not examined); MELLO-LEITÃO, 1923: 38; CAMARGO, 1950: 462, figs. 5a-g; ROEWER, 1954: 615; BONNET, 1956: 971; FOWLER & VENTICINQUE, 1995: 81.

Diagnosis. Males of *I. varia* are easily recognized by the retrolaterally inserted embolus and the partially unsclerotized median apophysis (figs. 29, 30); females differ by the concave, constricted medially median plate and conspicuous copulatory openings (fig. 31).

Male (São Paulo, São Paulo, Brazil). Carapace and chelicerae reddish brown, endites, labium and sternum brownish, legs brown, abruptly becoming yellow in distal half of tibiae; metatarsi and tarsi yellow; abdomen violet brown, dorsum with large anterior white spot on scutum and four posterior transversal pale stripes, venter with two longitudinal narrow pale stripes.

Total length 7.40. Carapace 3.50 long, 2.70 wide, 1.20 high. Clypeus 0.37 high. Anterior eye row 0.92 long, posterior eye row 1.10 long. Eye diameters and interdistances: AME 0.20, ALE 0.20, PME 0.17, PLE 0.17; AME-AME 0.10, AME-ALE 0.05, PME-PME 0.17, PME-PLE 0.25, ALE-PLE 0.07. MOQ length 0.47, anterior width 0.50, posterior width 0.50. Chelicerae 1.45 long, with three promarginal and two retromarginal teeth; without venter-retrolateral apophysis. Sternum 1.85 long, 1.55 wide. Abdomen 3.80 long, 2.05 wide. Leg measurements: I - femur 2.95 / patella 1.30 / tibia 2.65 / metatarsus

2.45 / tarsus 1.60 / total 10.95. II - 2.55 / 1.25 / 2.15 / 2.15 / 1.45 / 9.55. III - 2.30 / 1.10 / 1.75 / 2.25 / 1.15 / 8.55. IV - 3.30 / 1.30 / 2.90 / 3.75 / 1.50 / 12.75. Leg spination. III- femur p0-0-1, r0-0-1. IV - femur p0-0-1, r0-0-1.

Palp: ventral lobe of tibial retrolateral apophysis with flattened, weakly differentiate apical process; dorsal lobe large, strong, without basal extension; tegular projection absent; median apophysis partially unsclerotized, pMA semicircular, rMA cup-shaped, aMA entire, clavate, covered by many small sharp points; conductor large, prolaterally turned around median apophysis, tip located ventrally, near apex of embolus; embolus curved, inserted retrolaterally (figs. 7 - 10, 13, 14, 29, 30).

Female (São Paulo, São Paulo, Brazil). Coloration as in male.

Total length 8.50. Carapace 3.80 long, 2.70 wide, 1.55 high. Clypeus 0.32 high. Anterior eye row 0.95 long, posterior eye row 1.10 long. Eye diameters and interdistances: AME 0.25, ALE 0.22, PME 0.20, PLE 0.20; AME-AME 0.10, AME-ALE 0.03, PME-PME 0.15, PME-PLE 0.23, ALE-PLE 0.08. MOQ length 0.50, anterior width 0.53, posterior width 0.53. Chelicerae 1.35 long, teeth as in male. Sternum 1.95 long, 1.65 wide. Abdomen 4.50 long, 2.50 wide. Leg measurements: I - femur 2.85 / patella 1.45 / tibia 2.45 / metatarsus 2.25 / tarsus 1.50 / total 10.50. II - 2.55 / 1.35 / 2.15 / 2.05 / 1.45 / 9.55. III - 2.35 / 1.20 / 1.80 / 2.20 / 1.20 / 8.75. IV - 3.25 / 1.45 / 2.85 / 3.55 / 1.50 / 12.60. Leg spination. III- femur p0-0-1, r0-0-1. IV - femur p0-0-1, r0-0-1.

Epigynum: median plate constricted medially; lateral borders not well defined; anterior borders directed medially; copulatory openings visible ventrally; vulva with divided, quadrangular dorsal piece, copulatory ducts straight; spermathecae large, kidney-shaped; bursae copulatrix arising from copulatory duct near insertion in spermathecae (figs. 31, 32).

Variation. Males (n = 10): total length 6.00 - 8.60; carapace 3.00 - 4.40; femur I 2.50 - 3.35; females (n = 10): total length 6.50 - 9.00; carapace 3.00 - 4.10; femur I 2.35 - 3.30. The number of dorsal posterior transversal stripes in both sexes varies from four to six. The length of the clavate apical sector of median apophysis of the male palp varies in the specimens examined. In the epigynum, the copulatory openings vary from transversal to almost longitudinal.

Distribution. Southeastern Brazil to northeastern Argentina.

Material examined. BRAZIL. **Minas Gerais:** Barbacena (20 km SW from Town), 1 ♂, 25.II.1990, S. A. Marshall col. (AMNH); **Rio de Janeiro**: 1 ♂ (MNRJ 759); Nova Friburgo (Fazenda São João), 1 ♂, 1 ♀, 10.X.1988, R. Pinto-da-Rocha col. (MHCI); **Rio de Janeiro**, 1 ♂, Aplé col. (MNRJ 41869); (Serra dos Órgãos), 1 ♀, 20.IV.1965, H. Levi col (MCZ); (Floresta da Tijuca), 1 ♂ (MNRJ 42077); 1 ♂, Moraes col. (MNRJ 42130); 1 ♂, J. Eugenio col. (MNRJ 58151); 1 ♂, 1-28.II.1990, S. A. Marshall col (AMNH); 1 ♂, 1 ♀, 17.IV.1965, H. Levi col. (MCZ); (Leblon), 1 ♂, III.1946, H. Sick col. (AMNH); **São Paulo:** Ubatuba (Instituto Oceanográfico), 1 ♂, V.1967, P. Moutouchet col. (MZSP 12542); Ilhabela (Ilha de São Sebastião), 1 ♀, 20.III.1948, H. Urban col. (MZSP 12541); Mogi das Cruzes, 1 ♂, 03.V.1942, T. Meisner col. (MZSP 10386); Osasco, 1 ♂, III.1991, J. Bedana col. (IBSP 4386); 1 ♀, IX.1993, M. A. de Castro col. (IBSP 5843); São Paulo, 1 ♂, 1941, J. Damico col (MZSP 1416); 1 ♂, XI.1979, A. Blikstad col. (IBSP 4722); 1 ♂, X.1982, N. Lizaso col. (IBSP 3533); 1 ♂, 1 ♀, VII.1991, S. Pires col. (IBSP 5063); 1 ♀, XI.1991, C. M. da Silva col. (IBSP 5128, with egg-sac); 1 ♀, XI.1992, M. S. Neves col. (IBSP 6051, with egg-sac); 1 ♂, 22.II.1995, C. Bertin col. (IBSP 5981); 1 ♂, 09.VI.1995, M. C. Gerald col. (IBSP 1799); 1 ♂, 04.VII.1995, A. D. Brescovit col. (IBSP 175); (Instituto Butantan), 1 ♂, 1 ♀, XII.1994, A. D. Brescovit col. (IBSP 6116); 1 ♀, X.1989 (IBSP 4933); (Ipiranga), 2 ♀, II.1943 (MZSP 5196); 3 ♂, 1 ♀,

17.IV.1943, Barroso col. (MZSP 12543); 1 ♂, 1 ♀, 02.III.1962, Medinos col. (MZSP 7934); 2 ♂, 1 ♀, 02.II.1967, P. de Biasi col. (MZSP 5610); (Alto da Serra), 1 ♀, 18.III.1983, F. Lane & B. Soares col. (MZSP 12544); São Miguel Arcanjo (Parque Estadual Carlos Botelho), 2♂, 14.X.1990, A. B. Bonaldo col. (MCN 20482); Boracéia, 1♀, 06.XI.1968, Rabello col. (MZSP 12540); 2♀, 24.XI.1960, Rabello col. (MZSP 7383); Cananéia (Parque Estadual da Ilha do Cardoso), 1 ♀, 12-16.IX.1988, J. Bernardo & L. Romagnano col. (MCN 22820); Parelheiros, 1 ♀, I.1995, R. Schwark col. (IBSP 5875); Juquitibá, 1 ♂, XII.1983, E. Mattos col. (IBSP 4710); **Paraná:** Paranaguá (Ilha do Mel, Praia Grande), 1♀, 25.VI.1989, R. Dutra col. (MCN 20548); **Santa Catarina**: Governador Celso Ramos (Palmas das Gaivotas), 3♂, 1♀, 1-24.II.1994, L. Moura col. (MCN 25183); **Rio Grande do Sul:** 1 ♂ (MCN 18367); São Leopoldo, 2♂, 1 ♀, 15.III.1973, A. A. Lise col. (MCN 808); ARGENTINA. **Misiones:** Iguazú, 1♂, XI.1948, M. Birabén col. (MLP); **Corrientes:** 1 ♀, 11-21.IV.1987, Garabí Project col. (MCP).

Acknowledgments. To Antonio D. Brescovit (IBSP), Charles E. Griswold (California Academy of Sciences, San Francisco), Erica H. Buckup (MCN), Martín J. Ramírez (Museo Argentino de Ciencias Naturales, Buenos Aires) and Norman I. Platnick (AMNH) for helpful comments on drafts of the manuscript. To anthropologist Airton Jungblut (Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre) for help with the names of new species. To the curators of the institutions which loaned material, especially Rudy Jocqué (MRAC) who made possible the examination of African corinnids.

REFERENCES

BONALDO, A. B. 1996. On the identity of the type species *Corinna rubripes* C. L. Koch with remarks on the taxonomy of the genus (Araneae, Corinnidae). **Revue suisse Zool.**, v. hors série, Genève, 79-86.

BONALDO, A. B. & BRESCOVIT A. D. 1994. Revision of the neotropical spider genus *Stethorrhagus* (Araneae, Corinnidae). **Andrias**, Karlsruhe,**13**: 33-64.

BONNET, P. 1956. **Bibliographia araneorum.** Toulouse, Ed. Douladoure, v. 2, pte 2, p. 919 - 1926.

CAMARGO, H. F. A. 1950. Descrição de dois alótipos e algumas anotações morfológicas sobre aranhas brasileiras (Arachnida, Araneae [Dysderidae, Argiopidae, Selenopidae e Clubionidae]). **Archos. Zool. Est. S. Paulo,** São Paulo, **7**(8): 445 - 464.

FOWLER, H. G. & VENTICINQUE, E. M. 1995. The ground spider (Araneae) diversity in differing habitats in the Ilha do Cardoso State Park. **Naturalia**, São José do Rio Preto, **20**: 75 - 81.

KEYSERLING, E. G. 1891. **Die Spinnen Amerikas**; Brasilianische Spinnen. Nürnberg, Bauer & Raspe, v. 3, p. 1-278.

MELLO-LEITÃO, C. F. 1923. Novas Clubionidas do Brasil. **Archos. Esc. Sup. Agric. Med. Veter.**, Niterói, 6(1-2): 17 - 56.

PENNIMAN, A. J. 1985. **Revision of the *britcheri* and *pugnata* groups of *Scotinella* (Araneae, Corinnidae, Phrurolithinae) with a reclassification of Phrurolithinae spiders.** Ph. D. diss., Ohio State University, (University Microfilms International n° 8510623). [Unpublished].

PLATNICK N. I. & BAPTISTA, R. L. C. 1995. On the spider genus *Attacobius* (Araneae, Dionycha). **Am. Mus. Novitates**, New York, (3120): 1-9.

ROEWER, C. F. 1954. **Katalog der Araneae von 1758 bis 1940, bzw. 1954.** Bruxelles, Institut Royal des Sciences Naturalles de Belgique, v. 2, abt. a, 923p.

DUAS NOVAS ESPÉCIES DE *CHROSIOTHES* E DESCRIÇÃO DO MACHO DE *C. NITEROI* (ARANEAE, THERIDIIDAE)

Maria Aparecida L. Marques[1]
Erica Helena Buckup[1]

ABSTRACT

TWO NEW SPECIES OF *CHROSIOTHES* AND DESCRIPTION OF THE MALE OF *C. NITEROI* (ARANEAE, THERIDIIDAE). *Chrosiothes venturosus* sp. n. from Amazonas and *C. perfidus* sp. n. from Southern Brazil are described. The male of *C. niteroi* Levi, 1964, is described for the first time and new records are given.

KEYWORDS. Araneae, Theridiidae, *Chrosiothes*, Taxonomy, Neotropical.

INTRODUÇÃO

O gênero *Chrosiothes* Simon, 1894, tratado por Levi (1954) sob o sinônimo júnior *Theridiotis* Levi, foi revisado por Levi (1964). Nesta revisão incluiu 14 espécies americanas, das quais apenas duas de ocorrência sul-americana, a espécie-tipo *Chrosiothes silvaticus* Simon, 1894, da Venezuela, e *C. niteroi* Levi, 1964, do Rio de Janeiro, Brasil, esta última conhecida apenas pela fêmea. Piel (1994) descreveu mais uma espécie norte-americana.

Levi (1964), ao descrever *Chrosiothes jamaicensis*, já havia observado a semelhança desta fêmea com a de *Episinus amoenus* Banks, 1911 (vide Levi, 1955, fig. 32) salientando, contudo, que a estrutura da genitália, de ambos os sexos, é peculiar à de *Chrosiothes.* As duas espécies novas, a seguir descritas, também podem ser confundidas superficialmente com *Episinus* Latreille,1809, não apenas pela forma do abdômen, como também pela presença de projeções atrás dos olhos médios anteriores, as quais são comuns a muitas espécies de *Episinus*. Estas espécies compartilham com a espécie-tipo *Chrosiothes silvaticus* pernas longas e condutor

1. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Caixa Postal 1188, CEP 90001-970, Porto Alegre, RS, Brasil.

do palpo do macho com um prolongamento lateral, subapical, membranáceo, através do qual o condutor se conecta ao tégulo, junto à base do êmbolo. Entretanto, nas duas espécies novas, a apófise tegular de Theridiidae (fig. 3, ATT) tem um pequeno processo (P), que se encaixa em uma reentrância do condutor no palpo retraído, conexão esta que se desfaz no palpo expandido.

Espécimens examinados pertencem às seguintes instituições: IBSP, Instituto Butantan, São Paulo (A.D. Brescovit); INPA, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus (C. Magalhães); MCN, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre; MCP, Museu de Ciências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (A. A. Lise).

Caracteres genéricos encontram-se em LEVI (1954, 1964). Nomenclatura do palpo do macho de acordo com a de CODDINGTON (1990). Medidas em milímetros.

***Chrosiothes perfidus* sp. n.**

(Figs.1-5)

Tipos. Holótipo ♂ e alótipo ♀, Montenegro, Rio Grande do Sul, Brasil, 15.XII.1977, E.H. Buckup col. (MCN 7565); parátipos: ♂ com mesmos dados de procedência do holótipo (MCN 27808) e 2 ♂ da mesma localidade e coletor, 03.XI.1977 (MCN 7157).

Etimologia. O nome específico é um adjetivo latinizado, significando traiçoeiro, em referência à semelhança superficial desta espécie com as de *Episinus*.

Diagnose. O palpo do macho de *Chrosiothes perfidus* (figs. 2,3) assemelha-se ao de *C. silvaticus* (vide LEVI, 1954, figs. 13, 14, sob o nome *Theridiotis barrowsi* Levi), mas distingue-se pela presença de condutor conspícuo, com dentículos na região subdistal e quatro tubérculos no abdômen (fig. 1). Fêmeas separam-se pelo epígino com depressão oval e ductos parcialmente visíveis por transparência, abaixo da depressão (fig. 4); internamente, ductos longos, perfazendo três voltas e espermatecas muito reduzidas (fig. 5).

Macho (holótipo). Carapaça amarelo-clara, subcircular, com larga faixa mediana longitudinal marrom-clara; região cefálica mais estreita e elevada. Olhos médios posteriores marginados de marrom. Fóvea torácica larga, profunda e longitudinal. Quelíceras, lábio e enditos amarelo-acinzentados, exceto ápices. Esterno fortemente pigmentado de marrom-acinzentado. Coxas I e II amarelo-claras, III e IV acinzentadas. Pernas amarelo-escuras, exceto a III, a base dos fêmures e os tarsos mais claros. Abdômen com quatro tubérculos, dois anteriores e dois látero-medianos. Dorsalmente, cinza com manchas irregulares pretas; maior quantidade de pigmento preto nos tubérculos medianos e, entre eles, em duas manchas circulares maiores; vestígio de pontuações brancas no dorso; quatro listras brancas junto às fiandeiras. Laterais e ventre pretos, exceto em duas faixas longitudinais paramedianas, em dois círculos junto às fiandeiras e na área central do ventre, despigmentados; na área central encontram-se alguns pontos brancos.

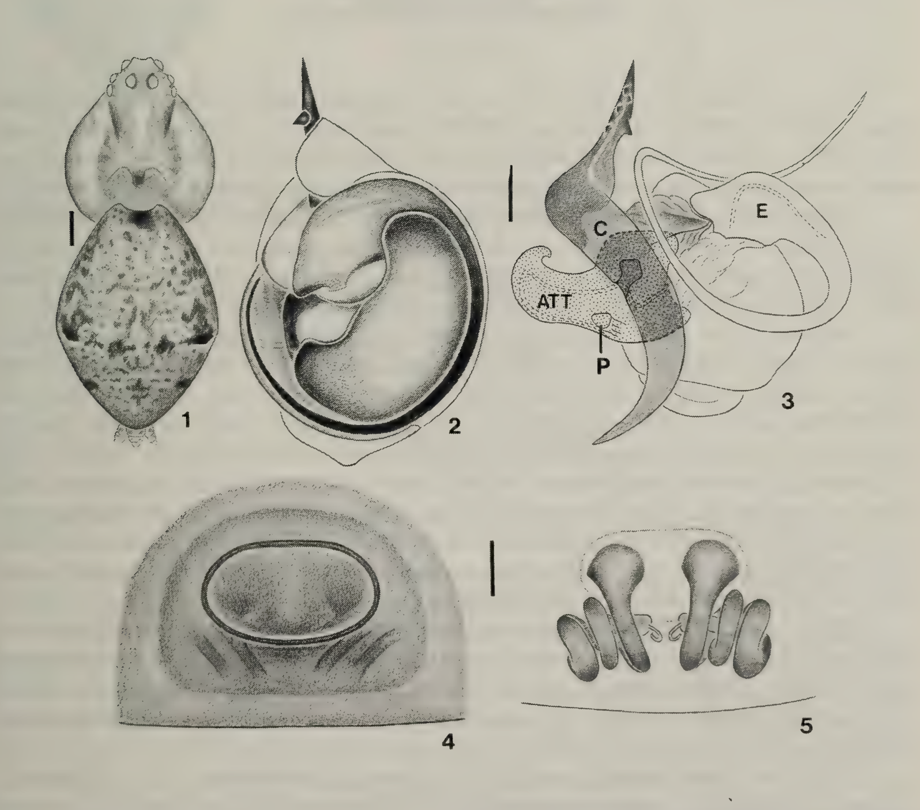
Olhos médios anteriores menores do que os demais. OMA separados entre si por pouco mais do que seu diâmetro e muito próximos dos OLA. Olhos posteriores, praticamente eqüidistantes, OMP afastados um do outro pelo seu

diâmetro transversal e dos OLP por 1,3 vezes o diâmetro dos OMP. Um tubérculo atrás de cada OMA. Área ocular: largura anterior 0,30; comprimento 2,85; largura posterior 0,25.

Medidas. Comprimento total 2,85. Carapaça: comprimento 1,22, largura 1,02. Abdômen: comprimento 1,57, largura 1,12. Pernas, fórmula 1423, comprimento I/II/III/IV: fêmures 1,65/1,12/0,72/1,57; patelas 0,57/0,47/0,37/0,55; tíbias 1,27/0,70/0,47/1,12; metatarsos 1,62/0,89/0,55/1,60; tarsos 0,72/0,60/0,52/0,82; total 5,83/3,78/2,63/5,66.

Fêmea (alótipo). Colorido semelhante ao do macho, exceto pernas aneladas.

Medidas. Comprimento total 5,15. Carapaça: comprimento 1,60, largura 1,47. Abdômen: comprimento 3,75, largura 3,60. Pernas, fórmula 4123, comprimento I/II/III/IV: fêmures 2,27/1,55/1,20/2,42; patelas 0,75/0,62/0,55/0,82; tíbias 1,72/0,97/0,67/1,50; metatarsos 2,47/1,40/1,00/2,50; tarsos 0,85/0,75/0,70/1,22; total 8,06/5,29/4,12/8,46.



Figs. 1-5. *Chrosiothes perfidus* sp. n., macho: 1, corpo, vista dorsal; 2, palpo esquerdo, ventral; 3, palpo expandido, clarificado; fêmea: 4, epígino, ventral; 5, dorsal, clarificado. (ATT, apófise tegular de Theridiidae; C, condutor; E, êmbolo; P, processo da ATT). Escalas: 0,25mm, fig. 1; 0,1mm, figs. 2-5.

Variação. Em oito machos examinados, o comprimento da carapaça variou de 1,07 a 1,22 e o do fêmur I de 1,52 a 1,65. Em 10 fêmeas, comprimento da carapaça de 1,30 a 1,67 e o do fêmur I de 1,50 a 2,50. Algumas fêmeas mostram pernas com anéis mais escuros.

Distribuição. Sudeste e sul do Brasil (São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul).

Material adicional. BRASIL. **São Paulo:** Iporanga (Fazenda Intervales), 1♂, 30.IV.1996, A. Leme col. (IBSP 7832); **Paraná:** Curitiba, Bom Retiro, 1♂, 10.IV.1987, A.D. Brescovit col. (MCN 16970). **Rio Grande do Sul:** Iraí, 1♀, 20.XI.1975, A.A. Lise col. (MCN 3136); Tenente Portela, Parque Estadual do Turvo, Salto Yucumã, 1♀, 16.I.1985, A.A. Lise col. (MCN 12874); Machadinho, 1♀, 15.II.1989, A.B. Bonaldo col. (MCN 18222); Vacaria, 1♀, 21.III.1975, M. Araújo col. (MCN 2762); Farroupilha, 1♀, 29.IX.1978, H. Bischoff col. (MCN 8298); Arroio do Tigre, Itaúba, 2♂, 17-18.IV.1978, M. H. Galileo & A.A. Lise col. (MCN 7973, 7994); Canela, 1♀, 20.III.1976, A.A. Lise col. (MCN 4140); Porto Alegre, (Morro Santana), 1♂, 17.V.1980, A.A. Lise col. (MCN 9076), (Ponta Grossa), 1♀, 13.IX.1975, A.A. Lise col. (MCN 2938); Viamão, 1♀, 07.X.1994, A.A. Lise **et al.** col. (MCP 8197); Parque Municipal Saint Hilaire, 1♀, 30.IV.1976, A.A. Lise col. (MCN 4151).

***Chrosiothes venturosus* sp. n.**

(Figs. 6, 7)

Tipos. Holótipo ♂, Reserva Florestal Adolpho Ducke, Manaus, Amazonas, Brasil, 20.VIII.1991, H. Höfer col. (INPA); parátipos: 2 ♂, da mesma localidade, 11.IV.1973, coletados por L. P. Albuquerque (MCN 21914 e 22104); ♂, Amazonas, sem dados específicos de coleta, provavelmente da mesma localidade (INPA).

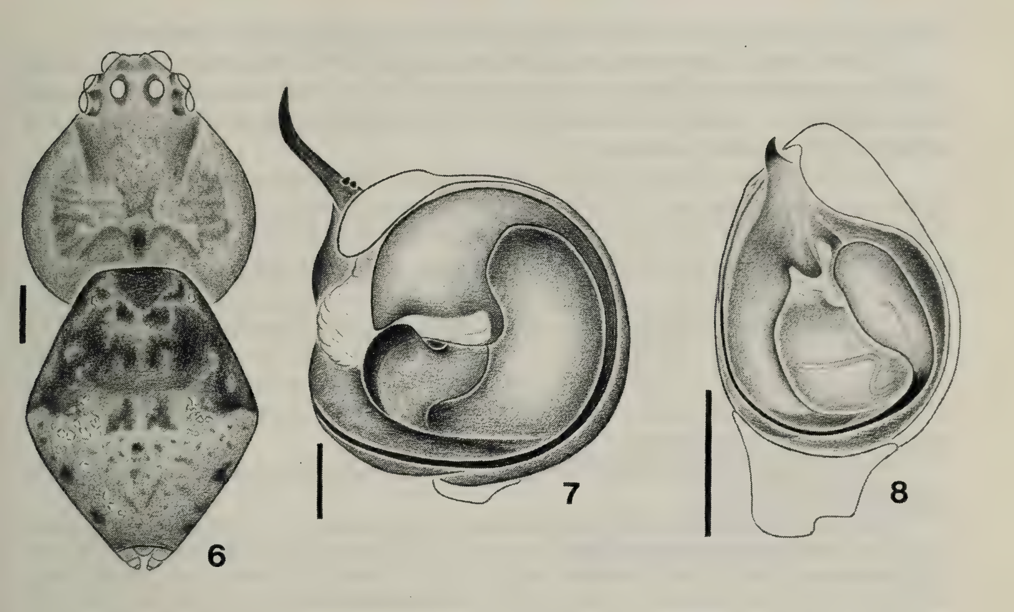
Etimologia. O nome específico, um adjetivo latinizado, significa afortunado.

Diagnose. O palpo do macho de *Chrosiothes venturosus* separa-se do de *C. perfidus* pelo ápice do címbio rebaixado, pela porção distal do condutor, sinuosa (fig. 7), e pelo abdômen com apenas dois tubérculos látero-medianos (fig. 6).

Macho (holótipo). Carapaça subcircular, região cefálica mais estreita e elevada; fóvea torácica larga, profunda e longitudinal. Carapaça alaranjada, com estrias radiais e região mediana mais escuras, exceto nas margens laterais. Quelíceras, lábio e enditos alaranjados, com ligeira pigmentação marrom. Esterno alaranjado, com dois proeminentes tubérculos anteriores junto às coxas I, com pigmentação marrom nas laterais. Pernas amarelas, ventralmente pigmentadas de cinza na região distal dos fêmures e tíbias. Abdômen truncado anteriormente e com dois tubérculos látero-medianos, inconspícuos. Dorsalmente, cinza-amarelado, pigmentado de preto, principalmente na metade anterior (fig. 6); alguns pontos brancos na metade posterior. Ventre cinza.

Olhos médios anteriores maiores do que os demais. OMA afastados entre si por pouco mais do que seu diâmetro e muito próximos dos OLA. Olhos posteriores eqüidistantes, OMP distantes um do outro e dos OLP pelo diâmetro dos OMP. Um pequeno tubérculo atrás de cada OMA. Área ocular: largura anterior 0,27; comprimento 0,22; largura posterior 0,22.

Medidas. Comprimento total 2,12. Carapaça: comprimento 1,05, largura 0,90. Pernas, fórmula 1423, comprimento I/II/III/IV: fêmures 1,37/0,90/0,60/1,12; patelas 0,47/0,37/0,32/0,44; tíbias 1,02/0,55/0,42/0,82; metatarsos 1,20/0,65/0,50/1,12; tarsos 0,52/0,42/0,40/0,55; total 4,58/2,89/2,24/4,05.



Figs. 6-8. *Chrosiothes venturosus* sp. n., macho: 6, corpo, vista dorsal; 7, palpo esquerdo, ventral. *Chrosiothes niteroi* Levi: 8, palpo esquerdo, ventral. Escalas: 0,25mm, fig. 6; 0,1mm, figs. 7,8.

Variação. Em quatro machos examinados, o comprimento da carapaça variou de 0,91 a 1,05 e o do fêmur I (n=3) de 1,22 a 1,37.

Distribuição. Norte do Brasil (Amazonas).

Chrosiothes niteroi **Levi**
(Fig. 8)

Chrosiothes niteroi Levi, 1964:86, figs. 31-33, holótipo ♀, Rio de Janeiro, Brasil; Brignoli, 1983:396.

Diagnose. O macho de *Chrosiothes niteroi* distingue-se daqueles das demais espécies pelo condutor com pequena projeção distal (fig. 8).

Descrição do macho (Pinhão, Paraná, MCN 22222). Carapaça castanha, amplamente pigmentada de cinza, e preta nas bordas laterais e na área dos olhos anteriores; região cefálica muito estreita e elevada; região ocular muito projetada, além do clípeo, pontuda entre os OMA. Quelíceras amarelas, manchadas de cinza; enditos, base do lábio e esterno acinzentados. Pernas amarelo-claras, aneladas de cinza; ápice dos fêmures I e face ventral das tíbias, acinzentados; fêmures I com tubérculo mediano ventral; tíbias II, engrossadas distalmente, com um proeminente espinho ventral subdistal. Abdômen, dorsalmente amarelado, com pequenas manchas pretas esparsas e maior concentração de pigmento preto na região ante-

rior e nas laterais; ventre cinza-escuro, exceto em alguns pontos amarelados.

Olhos laterais menores do que os medianos; OMA separados um do outro por dois terços do seu diâmetro e contíguos aos OLA. OMP afastados pela metade do seu diâmetro e muito próximos dos OLP. Área ocular: comprimento 0,17, largura anterior 0,20, largura posterior 0,17.

Medidas. Comprimento total 1,55. Carapaça: comprimento 0,60, largura 0,47. Abdômen: comprimento 1,22, largura 0,97. Pernas, fórmula 1423, comprimento I/II/III/IV; fêmures 0,72/0,52/0,42/0,72; patelas 0,22/0,20/0,15/0,22; tíbias 0,40/0,30/0,22/0,32; metatarsos 0,35/0,25/0,20/0,30; tarsos 0,37/0,32/0,27/0,40; total 2,06/1,59/1,26/1,96.

Variação. Nos machos (n=4), o comprimento da carapaça variou de 0,47 a 0,60 e o do fêmur I de 0,52 a 0,72. Nas fêmeas (n=24), o comprimento da carapaça variou de 0,57 a 0,87 e o do fêmur I de 0,57 a 0,92. Fêmeas apresentam maior ou menor quantidade de pigmento branco no dorso do abdômen; algumas mostram tubérculos látero-medianos.

Distribuição. Brasil (Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul); Bolívia (La Paz).

Material examinado. BRASIL. **Rio de Janeiro:** Angra dos Reis, ♀, 13-16.XI.1993, A.B. Bonaldo col. (MCN 24856); **São Paulo:** São Miguel Arcanjo, Parque Estadual Carlos Botelho, ♂, 14.X.1990, A.B. Bonaldo col. (MCN 20496); **Paraná:** Curitiba, ♀, 01.XII.1990, A.D. Brescovit col. (MCN 22186); Pinhão, ♂, 2♀, III.1992, M. Segall col. (MCN 22222); **Rio Grande do Sul:** Iraí, ♀, 20.XI.1975, A.A. Lise col. (MCN 3053); São Valentim, ♀, 16.X.1976, S. Scherer col. (MCN 4787); Marcelino Ramos, ♀, IX.1988, Exp. Ita / Machadinho col. (MCP 8777); Vacaria, ♀, 12.X.1994, A.B. Bonaldo & L. Moura col. (MCN 26632); Espumoso, Salto do Jacuí, 2♀, 14.I.1982, A.A. Lise col. (MCN 9980); Santa Cruz do Sul, ♂, 4♀, R. Ott col. (MCP 8389); ♀, 22.01.1995, R. Ott col. (MCP 8388) ; ♂, 4♀, 24.III.1995, R. Ott col. pitfall (MCP 7878); Guaíba, ♀, 13.VIII.1989, A.B. Bonaldo col. (MCN 18592); Viamão, ♀, 07.VII.1995, R. Ott col. (MCP 7879). BOLÍVIA. **La Paz:** Nur Yungas, Río Huarinilla, 2♀, 31.VII.1993, A.D. Brescovit & H. Höfer col. (MCN 24180).

Agradecimentos. Aos curadores das coleções examinadas pelo empréstimo de espécimens.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRIGNOLI, P. M. 1983. **A catalogue of Araneae described between 1940 and 1981**. Manchester, Manchester University. 755p.

CODDINGTON, J. A. 1990. Ontogeny and Homology in the male palpus of orb-weaving spiders and their relatives, with comments on Phylogeny (Araneoclada: Araneoidea, Deinopoidea). **Smithson. Contr. Zool.**, Washington, D.C., (496):1-52.

LEVI, H.W. 1954. Spiders of the new genus *Theridiotis* (Araneae:Theridiidae). **Trans. Am. microsc. Soc.**, Lancaster, **73**(2):177-189.

__. 1955. The spider genera *Episinus* and *Spintharus* from North America, Central America and the West Indies (Araneae: Theridiidae). **Jl N. Y. ent. Soc.**, New York, **62**:65-90.

__. 1964. The spider genera *Stemmops*, *Chrosiothes*, and the new genus *Cabello* from America. **Psyche**, Cambridge, Mass., **71**(2):73-92.

PIEL, W.H. 1994. A new *Chrosiothes* spider from West Virginia (Araneae, Theridiidae). **Jl Arachnology**, Indianapolis, **22**(3):181-184.

Recebido em 07.04.1997; aceito em 23.06.1997.

ANOMURAN SPECIES (CRUSTACEA, DECAPODA) AND THEIR ECOLOGICAL DISTRIBUTION AT FORTALEZA BAY SUBLITTORAL, UBATUBA, SÃO PAULO, BRAZIL

Maria Lucia Negreiros-Fransozo[1]
Adilson Fransozo[1]
Fernando Luis Medina Mantelatto[2]
Marcelo Antonio Amaro Pinheiro[3]
Sandro Santos[4]

ABSTRACT

The composition and distribution of the anomuran species which occur along the non-consolidated sublittoral of Fortaleza bay, Ubatuba, São Paulo, Brazil, were determined. Samplings were monthly carried out from November 1988 to October 1989 in 7 transects of 1 km each using a shrimp fishing boat equipped with two otter-trawls. Seven anomuran species of the families Diogenidae, Paguridae and Porcellanidae were recorded. The most abundant species were *Loxopagurus loxochelis* (Moreira, 1901), *Dardanus insignis* (Saussure, 1858) and *Isocheles sawayai* (Forest & Saint Laurent, 1967). The crabs were found in 11 genera of gastropod shells, with a predominance of *Thais* Röding, 1798 and *Olivancillaria* Orbigny, 1839. The spatial distribution of the anomurans was heterogeneous. The highest incidence of those animals occurring in the transect II is probably associated with the features of bottom sediment.

KEYWORDS. Anomura, ecological distribution, diversity, Brazilian coast.

INTRODUCTION

According to McLaughlin (1983), pagurid crabs comprise more than 800 species in 86 genera and six families being 12 species semiterrestrial and the remainder, marine. They represent a parcel of notorious importance in the intertidal and moderately deep benthic community, where they play an important role in the marine food chain.

---

1. Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências e Centro de Aqüicultura da UNESP, 18618-000 Botucatu, São Paulo, Brasil.
2. Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, USP, 14040-901 Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil.
3. Departamento de Biologia Aplicada, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, UNESP, 14870-000 Jaboticabal, São Paulo, Brasil.
4. Departamento de Biologia, Centro de Ciências Naturais e Exatas, Universidade Federal de Santa Maria, 97119-800 Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

In Brazil, few studies are available on hermit crabs: some dealing with systematics and distribution (FOREST & SAINT LAURENT, 1967; TOMMASI, 1967; NARCHI & HEBLING, 1976; HEBLING & RIEGER, 1986; HEBLING **et al.** 1994); others dealing with larval development (HEBLING & FRANSOZO, 1982; N.-FRANSOZO & HEBLING, 1983 and HEBLING & MANSUR, 1995); and still others are related to shell choice (N.-FRANSOZO **et al.**, 1991a; N.-FRANSOZO & FRANSOZO, 1992; PINHEIRO **et al.**, 1993). A wide study on macrocrustacean from benthic community was carried out in Fortaleza bay (23° 31' S and 45° 09' W), Brazil by N.-FRANSOZO **et al.** (1991b), FRANSOZO **et al.**, 1992; SANTOS **et al.** (1994); MANTELATTO **et al.** (1995) and N.-FRANSOZO & FRANSOZO (1995), in which the brachyurans were emphasized.

The objective of this work was to determine the anomuran crab species occurring along the non-consolidated sublittoral of Fortaleza bay, Ubatuba (SP), and their ecological distribution.

MATERIAL AND METHODS

The anomurans were sampled in Fortaleza bay, Ubatuba, São Paulo using a shrimp fishing boat equipped with two otter-trawls, each one measuring 7.5 m in length and 10 mm of cod mesh. Samplings were monthly performed over a 12 months (from November 1988 to October 1989). Each sampling consisted of seven transects of 1 km each (fig. 1). Fortaleza bay has a mean depth of 9 m (4.4 to 13.3 m), and presented the following mean annual values for the hydrologic factors analyzed during the study period: temperature, 23.5°C (21 to 28.1°C); salinity, 34.4‰ (32.4 to 35.6‰), and dissolved oxygen, 5.46 mg/l (4.2 to 6.33 mg/l). The mean annual content of organic matter in the sediment was 4.07% (2.3 to 6.6%) and the granulometric composition of the sediment had, during most seasons, predominance of fine and very fine sand fractions. Mean annual rainfall for the Ubatuba region during the study period was 154.3 mm (27.4 to 282.6 mm). A detailed description of sampling and analysis of environmental factors at Fortaleza bay, in the same period was previously published by N.-FRANSOZO **et al.** (1991b).

The shells genera were identified as indicated by RIOS (1970) and the hermit crabs as indicated by FOREST & SAINT LAURENT (1967) and HEBLING & RIEGER (1986). The biological material is deposited in the scientific collection of the Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, UNESP, Campus de Botucatu. The percentage of association of hermit crabs with the genus of each gastropod shell was determined.

The diversity index of Shannon-Weaver was calculated according to POOLE (1974), where the null hypothesis was H_0: $H_1=H_2$, and it was tested by a t test ($P<0.05$). The similarity between the transects was analyzed by the Jaccard index as indicated by KREBS (1989), where the level of significance was set at 5%.

RESULTS

A total of 161 specimens of the infraorder Anomura were recorded. Of these, 126 belonging to the Diogenidae family: *Petrochirus diogenes* (Linné, 1758), *Dardanus insignis* (Saussure, 1858), *Loxopagurus loxochelis* (Moreira, 1901), and *Isocheles sawayai* (Forest & Saint Laurent, 1967). Nineteen specimens are representatives of the family Paguridae: *Pagurus criniticornis* (Dana, 1852) and *Pagurus leptonyx* (Forest & Saint Laurent, 1967). The Porcellanidae were represented only by *Porcellana sayana* (Leach, 1820) with 16 individuals. The absolute abundance of these species (tab. I) shows predominance of diogenids over pagurids and porcellanids. The most abundant species was *L. loxochelis*.

The anomuran species showed differential distribution in the studied area with all the seven recorded species present only in the transect II. The species of

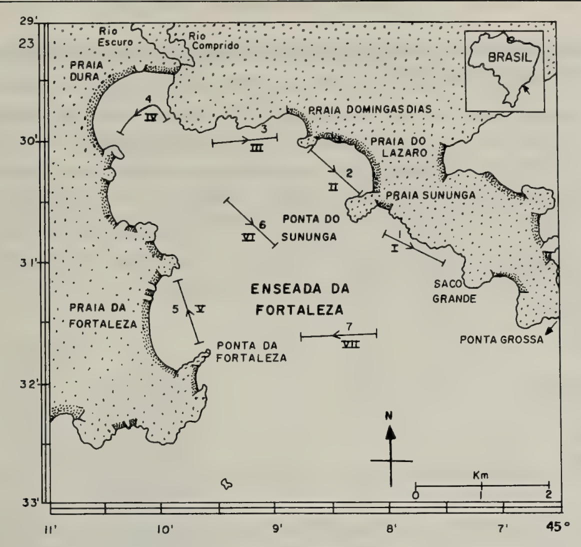


Fig. 1. Fortaleza bay in Ubatuba, São Paulo, showing the position of the sampling transects and staions.

widest spatial distribution was *L. loxochelis* (not detected only in transect VI) followed by *P. sayana*, which was absent in transect IV. All the anomuran species presented discontinuous continuous occurrence along the collecting months.

The most abundant hermit crab species was *L. loxochelis* followed by *D. insignis* and *I. sawayai.* The abundance of the anomuran species was higher in the transects with higher organic matter content (%) (fig. 2).

Eleven gastropod genera shells were found to be inhabited by the hermit crabs (tab. III). The predominant genera were *Thais* Röding, 1798 (32.14 %) and *Olivancillaria* Orbigny, 1839 (27.14 %).

The similarity index (fig. 2) reveals that transects II and V may be grouped.

The diversity index (tab. III) for each transect evidenced slightly differences in relation to hermit crabs. Transects II and V presented the highest diversity index of Shannon-Weaver, where there was no significant difference at the 5% level.

DISCUSSION

The seven sampled areas in the Fortaleza bay were reasonably homogeneous in terms of temperature, salinity and dissolved oxygen (N.-Fransozo **et al.**, 1991b). The environmental factors of widest variation, producing ecologically contrasting areas, were depth, granulometric composition, and organic matter content in the sediment. Among them, the sediment features are the most related to the benthic organisms distribution (Fransozo **et al.**, 1992).

The heterogeneous distribution of anomurans in the Fortaleza bay with respect to the sampling transects is probably associated with the contrasting levels of organic matter and granulometric composition of the sediment, reflecting specific habitats. The action of organic matter is particularly evident and the abundance of anomurans was negatively correlated with this parameter. This fact

Table I . List of the Anomuran species and number of individuals sampled per transect at Fortaleza bay, SP, from November 1988 to October 1989.

FAMILIES	TRANSECTS							
Species	I	II	III	IV	V	VI	VI	Total
DIOGENIDAE								
Loxopagurus loxochelis	22	28	8	4	14	-	2	78
Isocheles sawayai	-	1	1	19	-	-	-	21
Petrochirus diogenes	-	1	-	-	2	2	-	5
Dardanus insignis	3	8	-	2	9	-	-	22
PAGURIDAE								
Pagurus criniticornis	-	13	-	-	-	-	-	13
Pagurus leptonyx	-	3	-	-	2	1	-	6
PORCELLANIDAE								
Porcellana sayana	1	1	1	-	10	1	2	16
Total of species	3	7	3	3	5	3	2	7
Total of individuals	26	55	10	25	37	4	4	161

Table II. Relationship of the hermit crab species with the genera of gastropod shells sampled in Fortaleza Bay, SP, from November 1988 to October 1989. (1 = *Loxopagurus loxochelis*; 2 = *Isocheles sawayai*; 3 = *Petrochirus diogenes*; 4 = *Dardanus insignis*; 5 = *Pagurus criniticornis*; 6 = *Pagurus leptonyx*). The absolute values recorded are given in brackets; 5 of the 145 specimens recorded had no shell.

Hermit crabs Gastropods	1	2	3	4	5	6	Total
Fusinus Rafinesque, 1815	-	-	-	-	15.38 (2)	-	1.43 (2)
Olivancillaria Orbigny, 1839	42.46 (31)	23.81 (5)	-	4.55 (1)	7.69 (1)	-	27.14 (38)
Thais Röding, 1798	31.51 (23)	66.67 (14)	-	9.09 (2)	38.45 (5)	16.67 (1)	32.14 (45)
Buccinanops Orbigny, 1841	19.18 (14)	4.76 (1)	-	4.55 (1)	7.69 (1)	66.66 (4)	15.0 (21)
Chiroreus Montfort, 1810	1.37 (1)	-	-	4.55 (1)	23.09 (3)	16.67 (1)	4.29 (6)
Hastula H.&A. Adams, 1853	1.37 (1)	-	-	-	-	-	0,71 (1)
Cerithium Bruguière, 1789	-	-	-	-	7.69 (1)	-	0.71 (1)
Polinices Montfort, 1810	1.37 (1)	-	-	-	-	-	0.71 (1)
Cymatium Röding, 1798	2.74 (2)	4.76 (1)	-	45.44 (10)	-	-	9.29 (13)
Tonna Brunnich, 1772	-	-	40.0 (2)	27.27 (6)	-	-	5.72 (8)
Strombus Linnaeus, 1758	-	-	60.0 (3)	4.55 (1)	-	-	2.86 (4)
Total	73	21	5	22	13	6	140

was observed for *Clibanarius vittatus* (Bosc, 1802), which inhabits areas of muddy sand that accumulate more detrital material, which appears to be a major food source for this species (Caine, 1980).

A great abundance of *Isocheles sawayai* was observed in transect IV, which is characterized by smaller amounts of organic matter and by lower salinity and depth. Furthermore, the subarea corresponding to this transect presents a predominance of very fine sand (7.58%), a fact that favours greater compacting of the bottom, allowing for animal to stay buried and not to be dragged away, especially in the surf zone. The presence of the species in this subarea may be because this

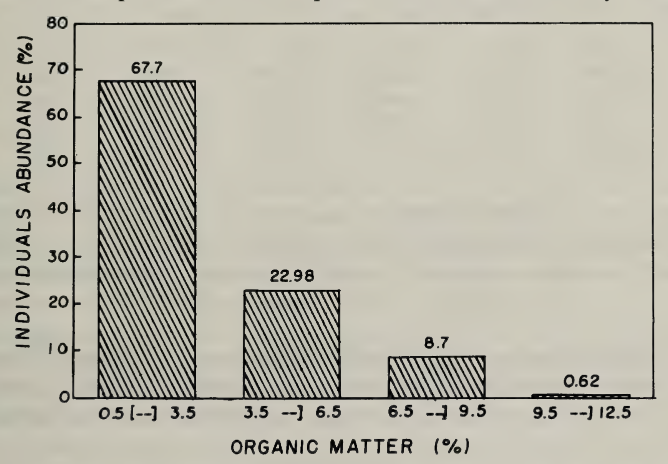


Fig. 2. Relative frequency of hermit crabs as a function of class of organic matter content.

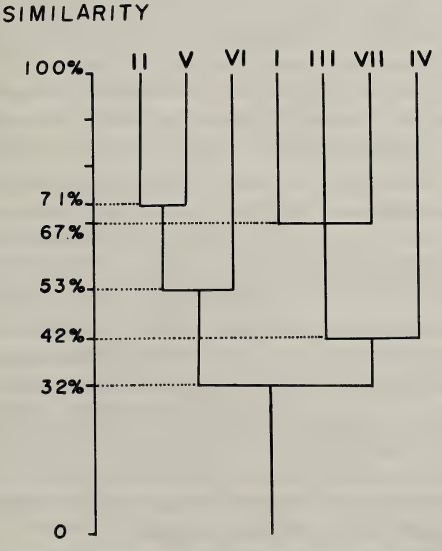


Fig. 3. Dendrogram of similarity between transects obtained by applying the Jaccard index.

hermit crab is a suspension feeder one, which prefers sites with larger amounts of particles in suspension. This species tolerates lower salinity as it is often found near sites influenced by freshwater.

Ovigerous females were detected only in *Loxopagurus loxochelis* (5 specimens),*Petrochirus diogenes* (1 specimen) and *Dardanus insignis* (1 specimen). The

Table III. Diversity index calculated for each transect (N = number of individuals; H and Hmax = Shannon-Weaver index as bits/individual; E = equitability; V = variance).

INDEX	I	II	III	IV	V	VI	VII
N	26	55	10	25	37	4	4
H	0.744	1.936	0.639	1.015	1.992	1.5	1
Hmax	1.585	2.807	1.099	1.585	2.322	1.585	1
E	0.469	0.690	0.582	0.641	0.858	0.946	1
V	0.849	0.608	0.528	0.530	094	0.981	0.23

low incidence of ovigerous females suggests a spawning behavior involving differencial habitat occupation by those females. N.-FRANSOZO & HEBLING (1983) reported that *Isocheles sawayai* is found in the surf zone during spawning and incubation, a fact explaining the total absence of this species in the sampling transects.

The occupation of gastropod shells of the genera *Thais* and *Olivancillaria* is propably correlated with a greater abundance of these specimens in the area. This occurrence was probably due to the action of local currents and tides. The lower plasticity of shell types may exert pressure on the structure of species populations in the region, as previously observed for other hermit crabs, altering growth rates (WILBER, 1990), aggressiveness (HAZLETT, 1967) and fecundity (BERTNESS, 1981).

According to PIRES (1989) who studied the structure and dynamics of the benthic megafauna at several sites along the continental shelf of the northern region of the State of São Paulo, mollusks represented the third most numerous group in the internal domain, especially in spring, and gastropods were always dominant among them, representing 60 to 73% of the Mollusca fauna sampled. Other areas along the northern littoral of São Paulo State also presented greater abundance of gastropods compared the other groups of the marine malacofauna. This aspect has been well defined in a study on the São Sebastião Canal conducted by MIGOTTO **et al.** (1993). These records may support the relatively successful presence of hermit crabs in the region. According to RITTSCHOFF (1980), hermit crabs can obtain new shells by simply changing them, by finding empty shells or by looking for sites were gastropods are preyed upon by other animals. The first two events seem to occur in Fortaleza bay, but no reports of them exist in the literature. FRANSOZO **et al.** (1992) recorded a great abundance of brachyurans in Fortaleza bay which are known to prey on gastropods (WEAR & HADDON, 1987; CHOY, 1986; HAEFNER, 1990). For instance, a study made byMANTELATTO & PETRACCO (in press) on *Hepatus pudibundus* (HERBST, 1785) diet revealed that Gastropoda were the third item in the feeding preference of these animals.

Analysis of present data suggests that the occurrence and distribution of

anomurans, and hermit crabs in particular, depends not only on favorable environmental factors but also on biogenic factors such as shell availability. These results confirm those obtained also for brachyurans (FRANSOZO **et al.**, 1992), indicating that enviromental factors, when acting together, are decisive in the ecological distribution of the benthic organisms.

Application of the similarity index revealed that transects II and V may be grouped because they share a number of species. This fact supports the similarity of these subareas observed by N.-FRANSOZO **et al.** (1991b) at the enviromental level.

Recently, HEBLING **et al.** (1994) carried out a similar study in Anchieta Island region, São Paulo State, where 12 anomuran species were recorded, for a total of 323 animals. This fact demonstrates a greater welth and abundance of anomurans for an area close to Fortaleza bay. Nevertheless, the total diversity index for Fortaleza bay (H = 2.2388 bits/ind.; Equitability = 0.7975; Variance= 0.0687) and for Anchieta Island (H= 2.7481 bits/ind.; Equitability = 0.7666; Variance= 0.0309) does not differs significantly ($p>0.05$; $t = 1.61$), which means a similar anomuran composition in neighboring areas monitored at different times. As observed near Anchieta Island and in Fortaleza bay, the geographic position of the transects in relation to the land characterizes different environmental conditions, implying that different influences exist on the distribution of benthic species.

Acknowledgments. This research was supported by Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico and Tecnológico (CNPq) and by Fundação de Amparo à Pesquisa da UNESP (FUNDUNESP). To Dr. Nilton José Hebling for confirming the identification of the hermit crabs, and Msc. Augusto A.V. Flores and Eduardo A. Geraque for helping in the laboratory work.

REFERENCES

BERTNESS, M. D. 1981.The influence of shell-type on hermit crab growth rate and clutch size (Decapoda, Anomura). **Crustaceana**, Leiden, **40**(2):197-205.

CAINE, E. A. 1980. Adaptations of a species of hermit crab (Decapoda, Paguridea) inhabiting sessile worm tubes. **Crustaceana**, Leiden, **38**(3):306-310.

CHOY, S. C. 1986. Reproductive biology of *Liocarcinus puber* and *L. holsatus* (Decapoda, Brachyura, Portunidae) from the Gower Peninsula, south Wales. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, Amelinghausen, **9**(3):227-241.

FOREST, J. & SAINT LAURENT, M. de 1967. Campagne de la "Calypso" au large des côtes Atlantiques de l´Amérique du sud (1961-1962). 6. Crustacés Décapodes: Pagurides. **Annls. Inst. océanogr. Monaco**, Mônaco, **45**(2):47-169.

FRANSOZO, A.; N.-FRANSOZO, M. L. **et al.** 1992. Composição e distribuição dos Brachyura (Crustacea, Decapoda) do sublitoral não-consolidado na Enseada da Fortaleza, Ubatuba (SP). **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **52**(4):667-675.

HAEFNER Jr., P. A. 1990. Natural diet of *Callinectes ornatus* (Brachyura, Portunidae) in Bermuda. **J. Crust. Biol.**, San Antonio, **10**(2):236-246.

HAZLETT, B. A. 1967. Interspecific shel fighting between *Pagurus bernhardus* and *Pagurus cuanensis* (Decapoda, Paguridea). **Sarsia**, Oslo, **29**:215-220.

HEBLING, N. J. & FRANSOZO, A. 1982. Desenvolvimento pós-embrionário de *Paguristes erythrops* Holthuis, 1959 (Decapoda, Diogenidae), em laboratório. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **42**(1): 117-128.

HEBLING, N. J. & MANSUR, C. B. 1995. Desenvolvimento larval de *Dardanus insignis* (Saussure, 1858) (Crustacea, Decapoda, Diogenidae), em laboratório. **Revta bras. Zool.**, São Paulo, **12**(3):471-491.

HEBLING, N. J. ; MANTELATTO, F. L. M. **et al.** 1994. Levantamento e distribuição de braquiúros

e anomuros (Crustacea, Decapoda) dos sedimentos sublitorais da região da Ilha Anchieta, Ubatuba (SP). **Bolm. Inst. Pesca**, São Paulo, **21**:1-9.

HEBLING, N. J. & RIEGER, P. J. 1986. Os ermitões (Crustacea, Decapoda: Paguridae e Diogenidae) do litoral do RS, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, **8**: 63-77.

KREBS, C. J. 1989. **Ecological Methodology**. New York, Harper & Row, 654p.

MANTELATTO, F. L. M.; FRANSOZO, A. & N.- FRANSOZO, M. L. 1995. Distribuição do caranguejo *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) (Crustacea, Decapoda) na Enseada da Fortaleza, Ubatuba (SP), Brasil. **Bolm Inst. Oceanogr.**, São Paulo, **43**(1):51-61.

MANTELATTO, F. L. M. & PETRACCO, M. (in press) Natural diet of the crab *Hepatus pudibundus* (Crustacea, Brachyura, Calappidae) in Fortaleza bay, Ubatuba (SP), Brazil. **J. Crust. Biol.**, San Antonio.

McLAUGHLIN, P. 1983. Hermit crabs - are they really polyphyletic? **J. Crust. Biol.**, San Antonio, **3**(4):608-621.

MIGOTTO, A. E.; TIAGO, C. G. & MAGALHÃES, A. R. M. 1993. Malacofauna marinha da região costeira do Canal de São Sebastião, SP, Brasil: Gastropoda, Bivalvia, Polyplacophora e Scaphopoda. **Bolm Inst. Pesca**, São Paulo, **41** (1/2):13-27.

NARCHI, W. & HEBLING, N. J. 1976. *Calcinus tibicen* (Herbst, 1791) in Brazilian littoral (Decapoda, Paguridea). **Papéis Avuls Zool.**, São Paulo, **26**(6):67-71.

N.-FRANSOZO, M. L. & FRANSOZO, A. 1992. Estrutura populacional e relação com a concha de *Paguristes tortugae* Schmitt, 1933 (Decapoda, Diogenidae) no litoral norte do Estado de São Paulo, Brasil. **Naturalia**, Rio Claro, **17**:31-42.

__. 1995. On the distribution of *Callinectes ornatus* Ordway, 1863 and *Callinectes danae* Smith, 1869 (Brachyura, Portunidae) in Fortaleza bay, Ubatuba (SP), Brazil. **Iheringia** Sér. Zool., Porto Alegre, (79):13-25.

N.-FRANSOZO, M. L.; FRANSOZO, A. & HEBLING, N. J. 1991. Estrutura populacional e determinação do tamanho da concha ocupada por 4 espécies de ermitões (Crustacea, Decapoda, Anomura) do litoral de São Paulo. **Biotemas**, Florianópolis, **4**(2):135-148.

N.-FRANSOZO, M. L.; FRANSOZO, A.; PINHEIRO, M. A. A. **et al.** 1991. Caracterização física e química da Enseada da Fortaleza, Ubatuba (SP). **Revta. bras. Geoc.**, São Paulo, **21**(2):114-120.

N.-FRANSOZO, M. L. & HEBLING, N. J. 1983. Desenvolvimento pós-embrionário de *Isocheles sawayai*, Forest & Saint Laurent, 1967 (Decapoda, Diogenidae) em laboratório. **Papéis Avuls Zool.**, São Paulo, **35**(4): 41-53.

PINHEIRO, M. A. A; FRANSOZO, A. & N.-FRANSOZO, M. L. 1993. Seleção e relação com a concha em *Isocheles sawayai* Forest & Saint Laurent, 1967 (Crustacea, Anomura, Diogenidae). **Arq. Biol. Tecnol.**, Curitiba, **36**(4):745-752.

PIRES, A. M. S. 1989. **Estrutura e dinâmica da megafauna bêntica na plataforma continental da Região Norte do Estado de São Paulo, Brasil.** 172p. Tese de livre docência IO- USP, São Paulo, SP. [Não publicada]

POOLE, R. W. 1974. **An introduction to quantitative ecology.** N. York, McGraw-Hill, 532p.

RIOS, E. C., 1970. **Coastal Brazilian seashells.** Rio Grande, Fundação Cidade do Rio Grande, Museu Oceanográfico do Rio Grande, 255 p.

RITTSCHOFF, D. 1980. Chemical attractions of hermit crabs and other attendants to simulated gastropod predations sities. **J. Chem. Ecol.**, New York, **6**:103-118.

SANTOS, S.; N.-FRANSOZO, M. L. & FRANSOZO, A. 1994. The distribution of the swimming crab *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Crustacea, Brachyura, Portunidae) in the Fortaleza bay. **Atlântica**, Rio Grande, **16**:125-141.

TOMMASI, L. R. 1967. Observações preliminares sobre a fauna bêntica de sedimentos moles da baía de Santos e regiões vizinhas. **Bolm Inst. oceanogr.**, São Paulo, **16**(1):43-55.

WEAR, R. G. & HADDON, M. 1987. Natural diet of the crab *Ovalipes catharus* (Crustacea, Portunidae) around central and northern New Zealand. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, Amelinghausen, **35**:39-49.

WILBER Jr., T. P. 1990. Associations between crab morphology and gastropod shell species in the hermit crab *Pagurus longicarpus*. **J. Crust. Biol.**, San Antonio, **10**(1):134-138.

Recebido em 06.12.1996; aceito em 02.07.1997.

NOVA ESPÉCIE DE *ARISTOBROTICA* DO BRASIL CENTRAL (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE, GALERUCINAE)

Luciano de A. Moura[1]

ABSTRACT

NEW SPECIES OF *ARISTOBROTICA* FROM CENTRAL BRAZIL (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE, GALERUCINAE). *Aristobrotica mirapeua* sp.n., from Minaçú, Goiás State, Brazil, are described and illustrated.

KEYWORDS. *Aristobrotica mirapeua,* Chrysomelidae, Coleoptera, Galerucinae, Neotropical.

INTRODUÇÃO

Bechyné (1956) estabeleceu o gênero *Aristobrotica* para incluir as espécies de *Diabrotica* Chevrolat que possuem o sulco ocular formando um **annulus** em torno dos olhos e, nos machos, pelas antenas com os artículos III a V engrossados, alongados e tíbias intermediárias com dentes ou escavações. Segundo Wilcox (1972), *Aristobrotica* possui 15 espécies, a maioria ocorrente no norte da América do Sul.

Os espécimes foram coletados durante a operação de resgate de fauna da Usina Hidroelétrica da Serra da Mesa, Rio Tocantins, Minaçú, Goiás (13°45'-14°35'S, 47°50'-49°15'W). O material está depositado no Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (MCNZ).

Aristobrotica mirapeua sp.n.

(Figs. 1-5)

Etimologia. Tupi: mirapéua = mesa, alusivo à localidade-tipo, Serra da Mesa.

1. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Caixa Postal 1188, CEP 90001-970, Porto Alegre, RS, Brasil.

♂. Cabeça (fig.1) preta, com tegumento do vértice liso, brilhante e glabro; olhos globosos, projetados e marginados por uma borda espessada (= **annulus** BECHYNÉ, 1956), fina e densamente pontuada; cerda longa disposta na margem superior dos olhos, no limite entre o **annulus** e o vértice. Tubérculos anteníferos pouco desenvolvidos, separados entre si por sutura marcada. Fronte algo convexa, com tegumento brilhante e pêlos esparsamente distribuídos. Clípeo curto, com pêlos longos; labro brilhante, cobre totalmente as mandíbulas, com fileira de pêlos alongados disposta transversalmente.

Antenas (fig. 3) ultrapassam o meio dos élitros, castanho-escuras, exceto ápices do escapo e dos antenômeros VII a X e totalidade do XI, castanhos. Pubescência nos artículos I e II escassa, torna-se mais densa a partir do III. Escapo subcilíndrico, de comprimento subigual à soma dos dois antenômeros seguintes; antenômeros III a V alongados, delgados, o IV o mais longo e o III mais curto que o V; VI-XI mais curtos e dilatados que os precedentes, com comprimentos subiguais.

Protórax amarelo, brilhante, subdeprimido lateralmente, com pontuação esparsa e pouco marcada; lados subparalelos, marginados, cada um dos ângulos portando uma cerda longa; pronoto aproximadamente 1,8 vezes mais largo que longo. Escutelo preto, brilhante.

Élitros com largura umeral cerca de 1,3 vezes a largura da base do pronoto; pontuação uniforme no disco, tornando-se menos marcada a partir do terço apical. Colorido amarelo-pálido, com a seguinte distribuição de manchas castanhas (fig. 2): uma próxima ao escutelo; outra inicia-se na região umeral, estende-se por uma faixa longitudinal estreita, próxima à margem, até atingir uma grande mácula próxima da linha mediana transversal, com a borda anterior sinuosa e a posterior quase atingindo a margem apical.

Fêmures amarelos, exceto ápice dos metafêmures, castanho-escuros; tíbias e tarsos castanho-escuros, salvo base das pró- e mesotíbias amarelada; pubescência curta e esparsa, mais densa na extremidade das tíbias. Pernas intermediárias (fig. 4): fêmures com um pequeno tubérculo na margem interna, próximo ao terço posterior; tíbias escavadas no terço basal, um pouco antes do meio.

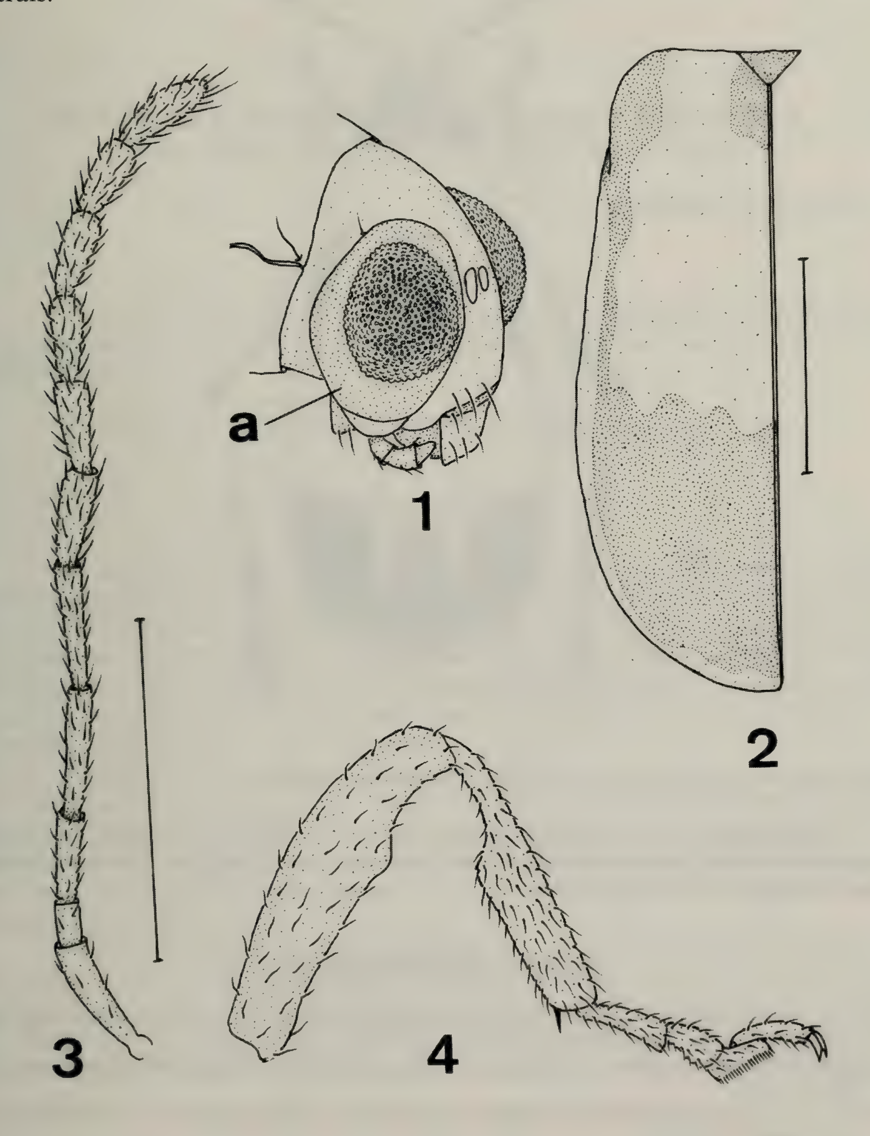
♀. Cabeça ventralmente amarelada na região central. Pernas amareladas até a extremidade basal das tíbias; mesofêmures e mesotíbias, respectivamente, sem tubérculo e sem escavação. Cada um dos élitros com manchas pretas (fig.5): uma umeral, estreitada para o ápice, atinge um pouco além do terço basal; uma junto ao escutelo, dilatada lateralmente, termina antes da borda posterior da mancha umeral e uma no terço apical, composta de duas manchas fusionadas entre si próximo ao ápice, as laterais mais desenvolvidas. Abdome amarelo, exceto base do urosternito V, castanha.

Dimensões, em mm, respectivamente ♂ e ♀. Comprimento total 4,1-4,9; comprimento do élitro 3,1-3,6; largura umeral 1,6-1,8.

Material-tipo. BRASIL. **Goiás:** Minaçú (Serra da Mesa), holótipo ♂, parátipo ♀ 19-30.XI.1996, L. Moura col. (MCNZ).

Discussão taxonômica. *Aristobrotica mirapeua* é a única espécie do gênero que possui os antenômeros III a V delgados no macho e, portanto, antenas similares às das fêmeas. Pela conformação das tíbias intermediárias do macho, *A. mirapeua*

assemelha-se ao grupo que Gahan (1891), em chave para espécies de *Diabrotica*, caracterizou como tendo a escavação iniciando-se antes do meio; separa-se das espécies anteriormente incluídas neste grupo, *Aristobrotica paraensis* (Baly) e *A. zelota* (Gahan), pela coloração das antenas e padrão de distribuição das manchas elitrais.



Figs. 1-4. *Aristobrotica mirapeua* sp.n., holótipo ♂: 1, cabeça, vista lateral; 2, élitro; 3, antena; 4, perna intermediária; (a, **annulus**). Figs 1,2,4; 3, respectivamente na mesma escala. Barras = 1mm.



Fig. 5. *Aristobrotica mirapeua* sp.n., parátipo ♀. Comprimento 4,9 mm.

Agradecimentos. Ao coordenador do resgate da fauna da U.H.E. Serra da Mesa, Prof. Nélson Jorge da Silva Júnior, pela oportunidade de participar de coletas na região; à FAPERGS pelo auxílio-viagem concedido (Proc. n° 96/1402.3).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECHYNÉ, J. 1956. Reise des Herrn G. Frey in Südamerika: Galerucidae (Col. Phytophaga). **Ent. Arb. Mus. Frey**, Tutzing, **7**(1): 241-358.

GAHAN, C.J. 1891. On the South American species of *Diabrotica*. Part II. **Trans. Ent. Soc. Lond.**, London, **1891**: 415-472.

WILCOX, J.A. 1972. **Coleopterorum Catalogus.** Chrysomelidae: Galerucinae, 2 ed., s'-Gravenhage, W. Junk, v.**78**(2), 221-431p.

Recebido em 18.04.1997; aceito em 11.07.1997.

SOBRE UMA ESPÉCIE NOVA DO GÊNERO *ERICAELLA* (ARANEAE, MITURGIDAE, EUTICHURINAE)

Alexandre B. Bonaldo[1,2]

ABSTRACT

ON A NEW SPECIES OF THE GENUS *ERICAELLA* (ARANEAE, MITURGIDAE, EUTICHURINAE). *Ericaella kaxinawa* n. sp. is described from Acre State, Brazil; new records of *E. samiria* Bonaldo are given.

KEYWORDS. *Ericaella*, Eutichurinae, Araneae, Neotropical, Taxonomy.

INTRODUÇÃO

O gênero *Ericaella,* proposto por Bonaldo (1994), compreende euticuríneos de pernas muito longas e delgadas; palpo do macho com duas apófises tibiais e bulbo simples, sem apófise média e condutor; átrio do epígino encoberto por uma placa mediana munida de projeções. Inclui *E. longipes* (Chickering, 1937), espécie-tipo, originalmente descrita em *Eutichurus* Simon e provavelmente restrita ao sul da América Central e *Ericaella samiria* Bonaldo, 1994, registrada, até o momento, apenas na Amazônia peruana.

Neste trabalho amplia-se a distribuição de *E. samiria* e descreve-se *Ericaella kaxinawa* sp. n., com base em material coletado no Estado do Acre, Brasil. Estas aparentam ser espécies-irmãs uma vez que compartilham o prolongamento laminar apical da apófise tibial retrolateral com orientação prolateral, apófise tibial dorsal desenvolvida e êmbolo com uma torção sub-basal no palpo do macho.

O material estudado está depositado nas seguintes instituições (curadores entre parênteses): MCN, Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (E. H. Buckup); IBSP, Instituto Butantan, São Paulo (A. D. Brescovit); SMNK, Staatliches Museum für Naturkunde, Karlsruhe (H. Höfer). As descrições seguem o modelo de Bonaldo (1994). Todas

1. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, C.P. 1188, CEP 90690-000, Porto Alegre, RS, Brasil.
2. Bolsista CAPES, doutorado, Universidade Federal do Paraná.

as medidas são em milímetros.

Ericaella kaxinawa sp. n.
(Figs. 1 - 4)

Tipos. Holótipo ♂, Reserva Extrativista Humaitá, Rio Branco, Acre, Brasil, III.1996, A. D. Brescovit col. (IBSP 7162); parátipo ♂, mesma procedência, A. B. Bonaldo col. (MCN 27806); parátipo ♀, mesma procedência, A. D. Brescovit col. (SMNK).

Etimologia. Kaxinawá é uma nação indígena da região do Estado do Acre.

Diagnose. Machos de *Ericaella kaxinawa* diferem dos de *E. samiria* (ver BONALDO, 1994: figs. 98-101) pelo ápice da apófise tibial dorsal escavado e com um prolongamento rombo; êmbolo laminar de ápice truncado (figs. 1, 2). Fêmeas diferem pelo epígino com átrio pequeno; placa mediana com apenas um par de projeções posteriores e sem sutura longitudinal mediana (fig. 3).

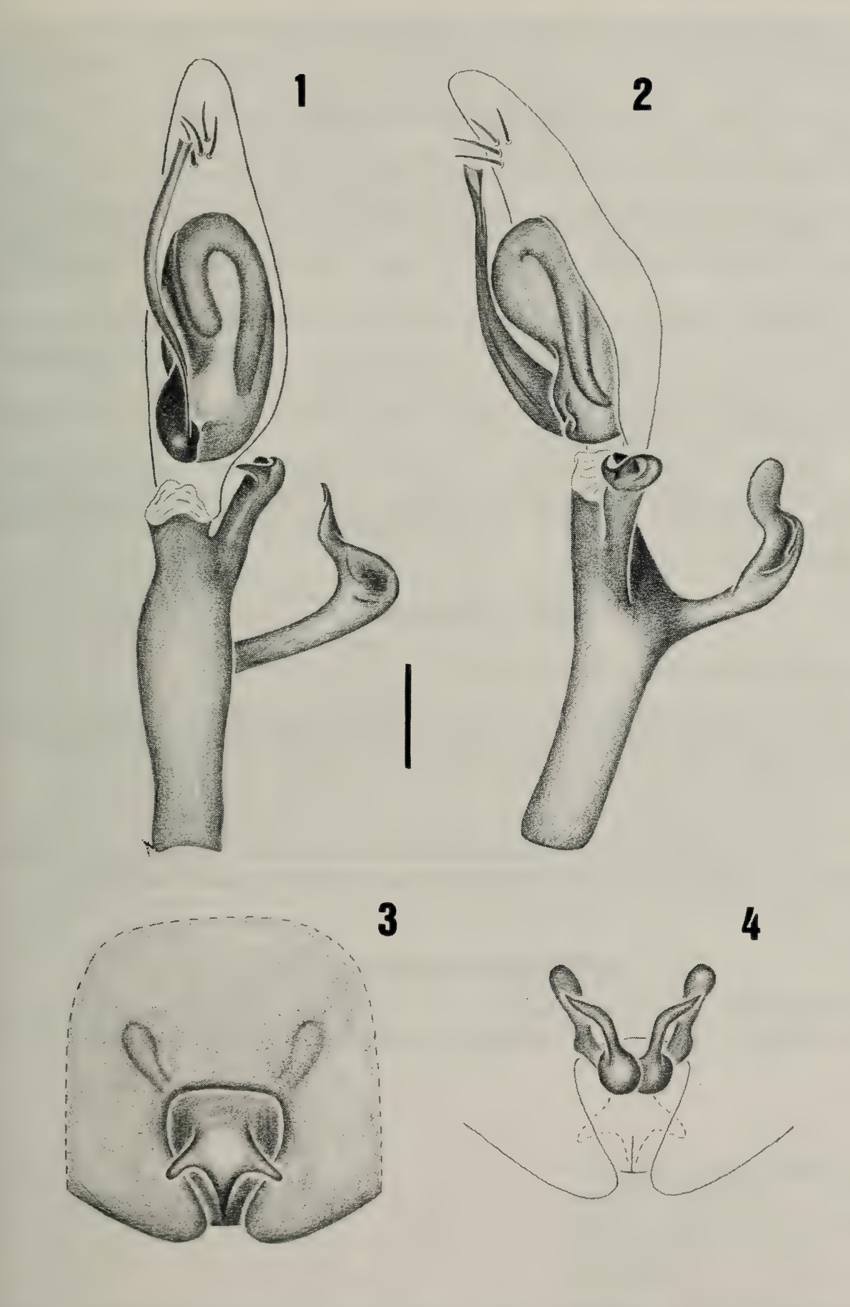
Descrição. Macho (parátipo). Carapaça amarela com bandas laterais oliváceas; quelíceras amarelas, enditos, lábio, esterno e pernas amarelo-claros; abdômen cinza-claro, dorso com um par de faixas longitudinais irregulares, compostas por aglomerados de pigmento branco.

Comprimento total 5,20. Carapaça: comprimento 2,20, largura 1,75; clípeo, altura 0,07. Olhos: fila anterior 1,07, posterior, 1,12; QOM: comprimento 0,42, largura anterior 0,57, largura posterior 0,55; diâmetros: OMA 0,20, OLA 0,20, OMP 0,17, OLP 0,20; interdistâncias: OMA-OMA 0,22, OMA-OLA 0,12, OMP-OMP 0,17, OMP-OLP 0,20, OLA-OLP 0,02. Quelíceras: comprimento 1,35; retromargem com 4 dentes iguais, o primeiro separado, os demais contíguos; promargem com 3 dentes, o mediano maior. Esterno: comprimento 1,10, largura 1,10. Abdômen: comprimento 1,15, largura 1,45. FLP, artículo proximal, comprimento 0,50; artículo distal, comprimento 1,45. Pernas, comprimento: I - fêmur 5,60 / patela 0,90 / tíbia 6,00 / metatarso 7,20 / tarso 2,60 / total 22,30; II - 3,60 / 0,85 / 3,60 / 4,10 / 1,30 / 13,45; III - 2,60 / 0,60 / 2,30 / 2,90 / 1,00 / 9,40; IV - 3,40 / 0,70 / 3,20 / 4,30 / 1,30 / 12,90. Espinulação: I - fêmur 0; tíbia d0, p0, r0, v0-2-0; metatarso d0, p0, r0, v2-0-0. II - fêmur 0; tíbia d0, p0, r0, v0-2-0; metatarso d0, p0, r0, v2-2-1. III - fêmur 0; tíbia 0; metatarso d0, p0-0-2, r0-0-2, v2-2-1. IV - fêmur 0; tíbia 0; metatarso d0, p0-0-2, r0-0-2, v1r-2-1.

Palpo: tíbia aproximadamente tão longa quanto o címbio; apófise tibial retrolateral com prolongamento laminar apical de orientação prolateral, apófise tibial dorsal grande, de inserção mediana; êmbolo com uma torção sub-basal (figs. 1, 2).

Fêmea (parátipo). Coloração como no macho.

Comprimento total 6,10. Carapaça: comprimento 2,40, largura 1,85; clípeo, altura 0,10. Olhos: fila anterior 1,17, posterior 1,22; QOM: comprimento 0,35, largura anterior 0,57, largura posterior 0,60; diâmetros: OMA 0,20, OLA 0,17, OMP 0,17, OLP 0,17; interdistâncias: OMA-OMA 0,22, OMA-OLA 0,25, OMP-OMP 0,30, OMP-OLP 0,25, OLA-OLP 0,05. Quelíceras: comprimento 1,30;



Figs. 1 - 4. *Ericaella kaxinawa* sp. n.: macho, palpo: 1, ventral; 2, retrolateral; fêmea, epígino: 3, ventral; 4, dorsal. Todas as figuras na mesma escala. Barra: 0,25 mm.

retromargem com 5 dentes, o primeiro pequeno e separado, demais subiguais e contíguos; promargem como no macho. Esterno: comprimento 1,45, largura 1,50. Abdômen: comprimento 3,50, largura 2,00. FLP, artículo proximal, comprimento 0,50; artículo distal, comprimento 1,25. Pernas, comprimento: I - fêmur 5,50 / patela 1,00 / tíbia 5,60 / metatarso perdido / tarso perdido / total ?; II - 3,80 / 0,80 / 3,20 / 3,60 / 1,40 / 12,80; III - 2,55 / 0,80 / 2,20 / 2,55 / 1,00 / 9,10; IV - 3,30 / 0,85 / 2,90 / 3,90 / 1,30 / 12,25. Espinulação: I - fêmur 0; tíbia d0, p0, r0, v0-2-0; metatarso ?. II - fêmur 0; tíbia d0, p0, r0, v0-2-0; metatarso d0, p0, r0, v2-1r-1. III - fêmur 0; tíbia 0; metatarso d0, p0-0-2, r0-02, v2-2-1. IV - fêmur 0; tíbia 0; metatarso d0, p0-0-2, r0-1-2, v2-2-1.

Epígino: átrio pouco mais longo que largo, placa mediana conspícua, com o par de projeções estendido além das bordas do átrio. Espermatecas contíguas, de ápice pouco globoso; ductos de fertilização longos e grossos (figs. 3, 4).

Variação (holótipo). Comprimento: total 6,40; carapaça 2,30; fêmur I 6,10.

Distribuição. Brasil, Acre.

História Natural. O holótipo e o parátipo fêmea foram coletados juntos, de dia, sobre vegetação de floresta secundária. O parátipo macho foi coletado à noite, sobre vegetação do estrato inferior de floresta primária pouco alterada (Seringal).

Ericaella samiria Bonaldo

Ericaella samiria BONALDO, 1994: 137, figs. 98-101.

Registros novos. BRASIL. **Acre:** Parque Nacional da Serra do Divisor (Anil), 3 ♀, 10-11.XI.1996 (IBSP 8937, 9486); (Tabocão), 1 ♀, 17.XI.1996 (IBSP 9205); (Várzea Gibralta-Pedro), 1 ♀, 21.XI.1996 (IBSP 9452), todos coletados por R. S. Vieira.

Agradecimentos. A Erica H. Buckup (MCN) pelas sugestões ao manuscrito; H. Höfer (SMNK) e a Fundação Von Kettner, Karlsruhe, pelo financiamento da expedição ao sul do Acre.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BONALDO, A. B. 1994. A subfamília Eutichurinae na Região Neotropical, com a revisão do gênero *Eutichurus* Simon, 1896 (Araneae, Miturgidae). **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, 76: 101-159.

Recebido em 11.11.1996; aceito em 15.07.1997.

O periódico IHERINGIA, SÉRIE ZOOLOGIA, editado pelo Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, destina-se a publicar trabalhos originais em Zoologia. É distribuído a Instituições congêneres em regime de permuta.

RECOMENDAÇÕES AOS AUTORES

1. Os manuscritos devem ser encaminhados com exclusividade ao Editor, em três vias, em forma definitiva, datilografados em papel ofício, em espaço duplo redigidos preferencialmente em português, inglês, espanhol ou francês. A correção gramatical é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

2. Os manuscritos, sempre que possível, devem compreender os seguintes tópicos: Título; Nome(s) do(s) Autor(es); Abstract (em inglês, inclusive o título do trabalho); Keywords (no máximo cinco); Introdução; Material e Métodos; Resultados e/ou Discussão; Conclusões; Agradecimentos e Referências Bibliográficas. A exceção do(s) nome(s) do (s) Autor(es) e Agradecimentos, todos os demais elementos acima devem ser escritos em CAIXA ALTA.

3. Não usar notas de rodapé, exceto a da primeira página que deve conter o endereço completo do(s) autor(es).

4. Os nomes genéricos e específicos, ao serem citados pela primeira vez no texto, devem estar acompanhados do nome do autor e ano da publicação.

5. Citar a instituição depositária dos espécimens que fundamentaram a pesquisa.

6. As referências citadas no texto devem ser feitas no seguinte modo: FONSECA (1987), (FONSECA, 1987), FONSECA (1987:54) ou (FONSECA, 1987:54). Trabalhos não publicados devem ser evitados. As referências bibliográficas devem estar dispostas em ordem alfabética e cronológica, segundo as normas da ABNT, salvo o ano da publicação que deve seguir o nome do autor. As abreviaturas dos nomes de periódicos devem obedecer as normas do "World List of Scientific Periodicals". Exemplos:

SANTOS, E. 1952. **Da ema ao beija-flor**. 2. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro, F. Briguiet. 335p.

BERTSCHINGER, R. B. E. & THOMÉ, J. W. 1987. Contribuição à recaracterização de *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny, 1835) (Gastropoda, Veronicelidae). **Revta bras. Zool.,** São Paulo, **4** (3): 215-233.

7. As ilustrações devem ser feitas preferencialmente a traço, com nanquim, em papel vegetal acompanhadas de escalas. As ilustrações (desenhos, fotografias, gráficos e mapas) devem ser tratadas como figuras e numeradas com algarismos arábicos seqüenciais; devem ser montadas em cartolina branca, proporcionais às dimensões (12 cm x 17 cm) não ultrapassando o dobro, adotado o critério de rigorosa economia de espaço. A Comissão Editorial reserva-se o direito de efetuar alterações na montagem das pranchas ou solicitar nova montagem aos autores. As legendas devem ser datilografadas em folha(s) a parte. Ilustrações a cores devem ser combinadas previamente e seu custo fica a cargo do (s) autor (es). As tabelas devem permitir uma redução para um máximo de 12 cm x 17 cm; devem ser numeradas com algarismos romanos e apresentar título conciso e claras explicações que permitam sua compreensão sem consultas ao texto. As figuras não devem ser incluídas no meio do texto e devem ser identificadas no verso. Figuras e tabelas devem restringir-se ao estritamente necessário.

8. A elaboração da listagem do material examinado deve dispor as localidades do Norte para o Sul e de Leste para Oeste e as siglas das instituições compostas de 4 letras segundo o modelo abaixo:

Ex.: VENEZUELA. **Sucre**: San Antonio del Golfe, 5 ♀, 08.V.1942, S. Karpinski col., (MNHN, 2547). PARANÁ. **Chiriqui:** Bugaba (Volcan de Chiriqui), 3♂, 3♀, 24.VI.1901, Champion col. (BMNH, 1901). BRASIL. **Goiás:** Jataí, (Fazenda Aceiro), 3 ♂, 15.XI.1915, C. Bueno Col. (MZSP, 4312); **Paraná:** Curitiba, 1♀, 10.XII.1925, F. Silveira col. (MNRJ); **Rio Grande do Sul:** Viamão, 5♂, 17.XI.1943, S. Carvalho col. (MCNZ, 2147).

9. A seleção dos manuscritos far-se-á pela Comissão Redatorial após parecer de no mínimo dois referees. Alterações de pequena monta serão feitas pela própria Comissão. Alterações mais substanciais serão solicitadas aos autores, mediante a devolução dos originais, acompanhados das sugestões. As provas tipográficas não serão enviadas ao (s) autor(es), exceto em casos excepcionais.

10. Enviar cópia em disquete junto com a versão final do manuscrito.

11. Para cada artigo será fornecido, gratuitamente, um número fixo de 50 separatas, sem capa.

Maria Helena M. Galileo
Editora

ENDEREÇO PARA PERMUTA
(Address for exchange)
Biblioteca Museu de Ciências Naturais
Fundação Zoobotânica do RS
Caixa Postal 1188
90001-970 Porto Alegre, RS
Brasil

CONSULTORES CIENTÍFICOS DA IHERINGIA, SÉRIE ZOOLOGIA

Adalto Bianchini, Depto. de Ciências Fisiológicas, FURG, Rio Grande, RS; Adriano Kury, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Alexandre B. Bonaldo, CPG - Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Alfredo Langguth, Depto. de Sistemática e Ecologia, UFPB, João Pessoa, PB; Álvaro E. Migotto, Centro de Biologia Marinha, USP,São Sebastião, SP; Ana Maria de Souza Oliveira, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Ana Maria Setúbal Vanin, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP; Ângelo Agostinho, NUPELIA, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, PR; Ângelo B.M. Machado, Depto. de Zoologia, UFMG, Belo Horizonte, MG; Anthony B. Rylands, Depto. de Zoologia, UFMG, Belo Horizonte, MG; Antônio D. Brescovit, Instituto Butantan, São Paulo, SP; Arno A. Lise, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS; Arnaldo C. dos S. Coelho, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Carlos Emílio Benvenuti, Depto. de Biologia-Bentos, FURG, Rio Grande, RS; Carlos F. S. de Andrade, Depto. de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP; Carlos H.W. Flechtmann, Depto. de Biologia, ESALQ, Piracicaba, SP; Carlos Ribeiro Vilela, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Carlos Roberto Brandão, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Carminda da Cruz Landim, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Cleide Costa, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Clóvis B. Castro, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Célio F.B. Haddad, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Cesar Ades, Instituto de Psicologia, USP, São Paulo, SP; Dalton de Souza Amorim, FFCLRP, USP, Ribeirão Preto, SP; Dante Martins Teixeira, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Dilma Solange Napp, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Edmundo Ferraz Nonato, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP; Eduardo Cunha Farias, Instituto de Ciências Biomédicas, USP, São Paulo, SP; Edwin O'Neill Willis, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Eleonora Trajano, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Elizabeth Höfling, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Erika Schlenz, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Francisco M. de Souza Braga, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro,SP; Germán A.B. Mahecha, Inst. de Ciências Biológicas, UFMG, Belo Horizonte, MG; Gilberto Righi, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Gustavo A. Schmidt de Melo, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Heraldo A. Britski, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Hilda de Souza Lima Mesquita, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP; Jacques M.E. Vielliard, Depto. de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP; Janira Martins Costa, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; João M.F. Camargo, FFCLRP, USP, Ribeirão Preto, SP; João Oldair Menegheti, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Joaquim Júlio Vicente, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ; Jocélia Grazia, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Jorge Jim, Instituto de Biociências, UNESP, Botucatu, SP; José Albertino Rafael, Coordenação de Pesq. em Entomologia, INPA, Manaus, AM; José Henrique Guimarães, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; José Lima de Figueiredo, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; José Luiz M. Leme, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; José W. Thomé, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS; Julio Cesar Garavello, Depto. de Ciências Biológicas, UFSCar, São Carlos, SP; Liliana Forneris, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Luiz Carlos Alvarenga, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Luiz Carlos B. Ferraz, ESALQ, Piracicaba, SP; Luiz Octávio M. Machado, Depto. de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP; Luiz D. Vizotto, Instituto de Biociências, UNESP, São José do Rio Preto, SP; Luiz Roberto Tommasi, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP; Maria Cristina Pinedo, Depto. de Oceanografia, FURG, Rio Grande, RS; Maria Elena Galiano, Museu de C. Nat. "B. Rivadavia", Buenos Aires, Argentina; Martin L. Christoffersen, Depto. de Sist. e Ecol., UFPB, João Pessoa, PB; Massuka Yamane Narahara, Instituto de Pesca, São Paulo, SP; Matilde Achaval Elena, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Miguel A. Monné, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Miguel T. U. Rodrigues, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Miguel Petrere Júnior, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Miriam Becker, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Miriam David Marques, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Naércio Menezes, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Nélson Fontoura, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS; Nilton José Hebling, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Nélson Papavero, Instituto de Estudos Avançados, USP, São Paulo, SP; Olaf Mielke, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Osmar Domaneschi, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Osmar Malaspina, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP; Oswaldo L. Peixoto, Instituto de Biologia, UFRRJ, Seropédica, RJ; Paulo A. Buckup, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ; Paulo da Cunha Lana, Centro de Biologia Marinha, UFPR, Paranaguá, PR; Pedro Marcos Linardi, Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, B. Horizonte, MG; Reimar Schaden, CNPq, Brasília, DF; Renato C. Marinoni, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Ricardo Pinto da Rocha, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Roberto Antonio Zucchi, ESALQ - USP, Piracicaba, SP; Roberto B. Cavalcanti, Depto. de Zoologia, UnB, Brasília, DF; Roberto E. dos Reis, Museu de Ciências, PUC-RS, Porto Alegre, RS; Roberto Sassi, Núcleo de Pesquisas de Recursos do Mar, UFPB, João Pessoa, PB; Rubens A. da Cunha, Depto. de Matemática e Estatística, UNESP, Rio Claro, SP; Sérgio de Almeida Rodrigues, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Sérgio A. Vanin, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Sérgio Rosso, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Silvana Thiengo, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ; Sônia Maria L. Garcia, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS; Suzana B. Amato, Instituto de Biologia, UFRRJ, Seropédica, RJ; Sylvia M. Lucas, Instituto Butantan, São Paulo, SP; Toshie Kawano, Instituto Butantan, São Paulo, SP; Ubirajara R. Martins de Souza, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP; Valdir A. Taddei, Instituto de Biociências, UNESP, São José do Rio Preto, SP; Vera Lucia Imperatriz-Fonseca, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Vera Maria Ferreira da Silva, Lab. de Mamíferos Aquáticos, INPA, Manaus, AM; Vinalto Graf, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Victor Py-Daniel, Coordenação de Pesquisas em Entomologia, INPA, Manaus, AM; Walter A. Boeger, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR; Walter Narchi, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP; Walter R. Terra, Instituto de Química, USP, São Paulo, SP; Woodruf W. Benson, Departamento de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP.

CONSULTORES DA IHERINGIA, SÉR. ZOOL., nº 83

Adalto Bianchini, Depto. de Ciências Fisiológicas, FURG, Rio Grande, RS;
Antônio Domingos Brescovit, Instituto Butantan, São Paulo, SP;
Arno A. Lise, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS;
Carlos F. S. de Andrade, Depto. de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP;
Carlos Ribeiro Vilela, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP;
Dilma Solange Napp, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR;
Germán A.B. Mahecha, Inst. de Ciências Biológicas, UFMG, Belo Horizonte, MG;
Gustavo A. Schmidt de Melo, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP;
João M.F. Camargo, FFCLRP, USP, Ribeirão Preto, SP;
José Albertino Rafael, Coordenação de Pesq. em Entomologia, INPA, Manaus, AM;
Matilde Achaval Elena, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS;
Miguel A. Monné, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ;
Nélson Fontoura, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS;
Nilton José Hebling, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP;
Osmar Malaspina, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP;
Paulo A. Buckup, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ;
Pedro Marcos Linardi, Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, B. Horizonte, MG;
Reimar Schaden, Universidade de Brasília, Brasília, DF;
Sônia Maria L. Garcia, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS;
Ubirajara R. Martins de Souza, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP;
Vera Lucia Imperatriz-Fonseca, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP;
Vera Maria Ferreira da Silva, Lab. de Mamíferos Aquáticos, INPA, Manaus, AM.



Av. Plínio Brasil Milano, 2145
Fone 341-0455 · P. Alegre · RS

CONSULTORES DA IHERINGIA, SÉR. ZOOL., nº 83

- Adalto Bianchini, Depto. de Ciências Fisiológicas, FURG, Rio Grande, RS;
- Antônio Domingos Brescovit, Instituto Butantan, São Paulo, SP;
- Arno A. Lise, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS;
- Carlos F. S. de Andrade, Depto. de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP;
- Carlos Ribeiro Vilela, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP;
- Dilma Solange Napp, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR
- Germán A.B. Mahecha, Inst. de Ciências Biológicas, UFMG, Belo Horizonte, MG;
- Gustavo A. Schmidt de Melo, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP;
- João M.F. Camargo, FFCLRP, USP, Ribeirão Preto, SP;
- João M.F. Camargo, FFCLRP, USP, Ribeirão Preto, SP;
- José Albertino Rafael, Coordenação de Pesq. em Entomologia, INPA, Manaus, AM;
- Matilde Achaval Elena, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS;
- Miguel A. Monné, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ;
- Nélson Fontoura, Instituto de Biociências, PUC-RS, Porto Alegre, RS;
- Nilton José Hebling, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP;
- Osmar Malaspina, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP;
- Paulo A. Buckup, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ;
- Pedro Marcos Linardi, Instituto de Ciências Biológicas, UFMG, B. Horizonte, MG;
- Reimar Schaden, Universidade de Brasilia, Brasília, DF;
- Sônia Maria L. Garcia, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS;
- Ubirajara R. Martins de Souza, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP;
- Vera Lucia Imperatriz-Fonseca, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP;
- Vera Maria Ferreira da Silva, Lab. de Mamíferos Aquáticos, INPA, Manaus, AM.



BL ISSN 0073-4721

Iheringia

Série Zoologia

Museu de Ciências Naturais
Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul

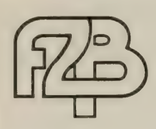
Iheringia	Sér. Zoologia	Porto Alegre	nº 84	p. 1-192	20 maio 1998

Programa de Apoio a Publicações Científicas









MUSEU DE CIÊNCIAS NATURAIS
órgão da

FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL

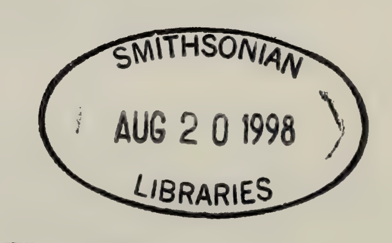


CGC 87.912.929/0001-75 - Supervisionada pela Secretaria da Agricultura e Abastecimento

BL ISSN 0073-4721

Iheringia

Série Zoologia



Iheringia	Sér. Zoologia	Porto Alegre	nº 84	p. 1-192	20 maio 1998

A revista IHERINGIA, Sér. Zool. é editada pelo Museu de Ciências Naturais, órgão da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, entidade de direito privado, instituída pela Lei Estadual nº 6.497, de 20.12.72, supervisionada pela Secretaria de Estado da Agricultura e destina-se à divulgação de trabalhos científicos originais, inéditos, resultantes de pesquisa em Zoologia.

Este número foi editado e impresso na gráfica Pallotti em maio de 1998.

Tiragem 600 exemplares.

Endereço para permutas, doações e correspondência: Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Editoração, Cx. Postal 1188, CEP 90001-970 Porto Alegre, RS, BRASIL. Tel. (051) 336.1511; Fax (051) 336.1778.

Iheringia, Sér. Zoologia. v. 1, 1957 -
Porto Alegre, RS - Brasil, Museu de Ciências Naturais
Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul
1957 -

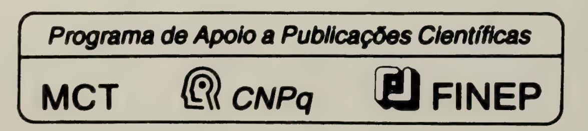
Semestral

ISSN 0073-4721

1. Zoologia-Periódicos - Brasil.
2. Trabalhos científicos - Zoologia - Brasil. I. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotância do Rio Grande do Sul

CDU - 59 (05)

Artigos publicados em Iheringia Sér. Zoologia são indexados por: Abstracts of Entomology, Bioresearch Index, Biological Abstracts, Entomological Abstracts, National Inquiry Services Centre, The Zoological Record, Wild Life Review Abstract.



RELACIONES ALIMENTÁRIAS DE *LAGIDIUM VISCACIA* (RODENTIA, CHINCHILLIDAE) CON HERBÍVOROS INTRODUCIDOS EN EL PARQUE NACIONAL NAHUEL HUAPI, ARGENTINA

Gladys I. Galende [1]
Dora Grigera [1]

ABSTRACT

TROPHIC RELATIONSHIPS OF *LAGIDIUM VISCACIA* (RODENTIA, CHINCHILLIDAE) WITH HERBIVORES INTRODUCED IN THE NAHUEL HUAPI NATIONAL PARK, ARGENTINA. Trophic relationships among *Lagidium viscacia* (Molina, 1782) and three introduced herbivores, *Lepus europaeus* Pallas, 1778, *Cervus elaphus* Linnaeus, 1758 and *Bos taurus* Linnaeus, 1758 was studied in an area of the Nahuel Huapi National Park, Argentina. Diet composition of the four herbivores was determined by microhistological analysis of feces. Diet components were identified to species level each time that this was possible. *Lepus europaeus* has the widest diet. It comprises 65,8% of grasses and sedges, 28,6 % of shrubs, 4,6 % of forbs and only 0,4 % of trees. *Cervus elaphus* feeds mainly on shrub species (45,5 %), trees (20,9 %) and grasses (20,3 %). *Bos taurus* has the least diverse diet, with a high proportion of grasses and sedges (79,1 %). *Lagidium viscacia* also consumes mainly grasses and sedges (69,5 %). The largest herbivores, *C. elaphus* and *B. taurus*, have low values of trophic overlapping. *Lagidium viscacia* exhibits high diet overlapping with *Lepus europaeus* and *B. taurus*.

KEYWORDS. Trophic relationships, herbivores, diet, *Lagidium viscacia*.

INTRODUCCIÓN

El género *Lagidium* se distribuye por la Cordillera de los Andes desde el centro del Perú hasta los 52° S (Redford & Eisenberg, 1991). En la Patagonia, su area de distribución se extiende hacia el Este, llegando a la estepa en el norte de Río Negro (Crespo, 1963). El chinchillón patagónico o pilquín, *Lagidium viscacia* (Molina, 1782) es de tamaño mediano y habita afloramientos rocosos aislados en la estepa patagónica y hasta en las altas cumbres a más de 4.000 metros de altitud

1. Centro Regional Universitário Bariloche, Universidad Nacional del Comahue. Unidad Postal Universidad, 8400 Bariloche, Argentina.

(CRESPO, 1963). Es un herbívoro colonial de hábitos matinales y crepusculares, que vive estrechamente asociado al habitat rocoso donde permanece la mayor parte del tiempo asoleándose, descansando o refugiado entre las grietas e irregularidades del sustrato. Para alimentarse realiza cortas y rápidas incursiones a las proximidades del afloramiento adonde vive el grupo familiar (GALENDE, 1996). Su estado de conservación en Argentina según la legislación vigente es «vulnerable» (SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, 1983), pero recientemente ha sido calificado como «indeterminado» (ÚBEDA & GRIGERA, 1995). Entre las características que lo colocan en riesgo de conservación se encuentran su baja tasa reproductiva (1 cría por año), su restricción en el uso del hábitat y la insularización de sus colonias debido a la distribución en mosaico de los habitats que frecuenta.

Las colonias de chinchillón en la Patagonia, coinciden espacialmente con las áreas de alimentación de herbívoros silvestres y ganado doméstico, que fueron introducidos en la región a principios de siglo.

Los herbívoros silvestres despliegan diferentes estrategias de selección dietaria, según la calidad y abundancia del alimento, el tipo de hábitat y la morfología y fisiología del animal. La coexistencia conduce a adaptaciones morfofisiológicas y de comportamiento que permiten disminuir la competencia, ya sea mediante desplazamientos dietarios o selección de hábitat (SCHWARTZ & ELLIS, 1981). El conocimiento del modo de explotación de los recursos alimentarios por parte de los herbívoros que coexisten en un mismo hábitat y de sus interrelaciones tróficas, es importante para el manejo de las poblaciones. Así es posible seleccionar especies animales que sean compatibles y utilicen los recursos alimentarios de diferentes formas, o bien que tengan nichos tróficos lo suficientemente amplios como para permitir la permanencia de las poblaciones en el tiempo (HOLECHEK **et al.**, 1982).

Este trabajo se propone la determinación de la dieta del chinchillón patagónico y de sus relaciones tróficas con los herbívoros exóticos con los que coexiste en el Parque Nacional Nahuel Huapi.

MATERIAL Y MÉTODOS

El área de estudio se encuentra en la zona de Reserva del Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina, a 71° 10' O y 40° 30' S. Está limitada al Norte por el río Cuyín Manzano, al Este por el río Limay, al Sur por el arroyo Las Horquetas y al Oeste por las estribaciones de la sierra de Cuyín Manzano Oeste (fig.1). Pertenece a la Provincia Fitogeográfica Patagónica, aunque presenta bosquecillos y matorrales de especies de la Provincia Subantártica (CABRERA & WILLINK, 1973). La precipitación media anual es de 700 mm (MUÑOZ & GARAY, 1985). El paisaje es predominantemente estepario con bosques dispersos de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*), matorrales en galería a lo largo de los cursos de agua y afloramientos rocosos en grupos aislados o formando crestones. Este trabajo se centró en un afloramiento habitado por una colonia de chinchillones, situado a 1.190 m de altitud. En sus proximidades se desarrollan pastizales inundables o “mallines”, comunidades muy frecuentadas por los herbívoros debido a la alta calidad de su vegetación.

En el área se encuentra liebre europea *(Lepus europaeus* Pallas,1778); ciervo colorado, también de origen europeo (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) y ganado vacuno (*Bos taurus* Linnaeus ,1758). La liebre llegó al Parque por sí misma, desde otras localidades (GRIGERA & RAPOPORT, 1983), mientras que el ciervo y el ganado vacuno fueron introducidos en el área así como en otros sectores del Parque (CHRISTIE , 1984). Se estudió la dieta estacional de estos tres herbívoros y la del chinchillón. La dieta se

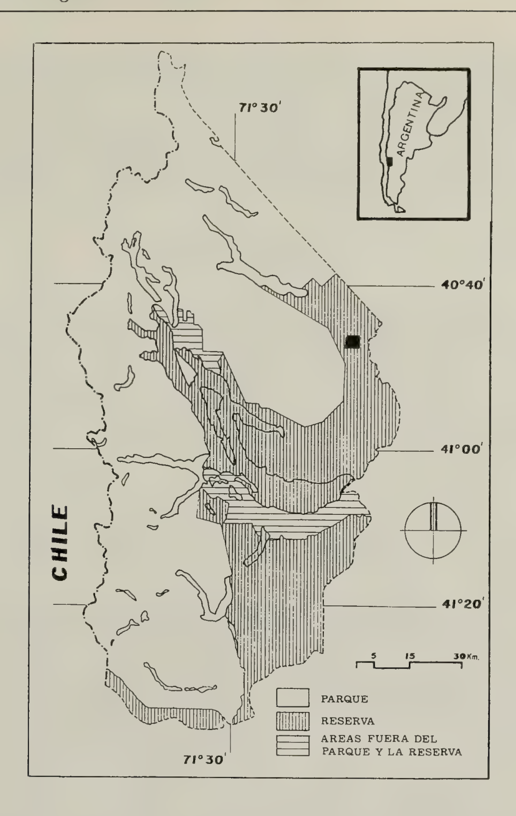


Fig. 1. Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina. Ubicación del área de estudio (■).

determinó mediante el análisis microhistológico de sus heces. Este método consiste en la identificación y cuantificación de los restos de tejidos epidérmicos vegetales presentes; es adecuado para estudiar la dieta de animales silvestres o de especies en peligro, dado que no implica manipulación ni sacrificio de los ejemplares (Holechek **et al.**, 1982).

Las heces frescas de cada especie, fácilmente identificables, fueron recolectadas durante la primera semana de cada estación del año 1994. Se realizaron mezclas compuestas de 15 deposiciones individuales para cada herbívoro y se las sometió al tratamiento para la preparación de muestras observables al microscopio según la técnica de Sparks & Malechek (1968).

Con los restos vegetales presentes en las heces, las plantas consumidas fueron identificadas siempre que fue posible hasta nivel de especie . Para la identificación se contó con una colección de preparados de referencia. Para cada estación del año, se determinó la frecuencia de cada especie vegetal de acuerdo al método de los últimos autores mencionados. Consiste en la observación al microscopio de 5 muestras de cada especie de herbívoro. En cada muestra se toman 20 campos oculares (áreas de observación). Se identifican los restos vegetales presentes en cada campo, registrándose la aparición de cada especie una sola vez por campo. La frecuencia relativa de las distintas especies se calculó mediante el cociente entre la frecuencia absoluta de cada especie (o sea el número de veces que se registró en los 100 campos observados) y la sumatoria de las frecuencias de todas las especies. Las especies vegetales determinadas se agruparon de acuerdo a sus características epidérmicas y a sus formas de vida en: **pastos** (este grupo incluye Gramíneas, Juncáceas y Ciperáceas), **arbustos, hierbas y árboles.**

La variación anual de la dieta y la similitud de la misma entre estaciones, se evaluó mediante el test de Wilcoxon (Sokal & Rholf, 1979). La amplitud trófica relativa (B) para cada una de las estaciones

se estimó mediante el índice de Levins (FEINSINGER **et al.**, 1981): $B= 1 / \Sigma (pi)^2$ donde pi= frecuencia relativa con que la especie usa el recurso i. Este índice varía entre 1 y n y refleja el uso de los recursos independientemente de su disponibilidad.

El grado de superposición dietaria entre las especies se estimó por el índice de Colwell y Futuyma (FEINSINGER **et al.**, 1981): $Cih= 1-1/2 \Sigma (Pij-Phj)$ donde Cih = solapamiento proporcional de nicho; Pij= importancia proporcional de j en la especie i; Phj= importancia proporcional de j en la especie h.

RESULTADOS

La liebre europea es el herbívoro con mayor amplitud trófica de las especies estudiadas (B= 7,4). Entre los componentes de su dieta anual fueron identificadas 28 especies vegetales (tab. I). Las especies con mayores contribuciones son *Stipa* sp., *Bromus setifolius*, *Festuca pallescens*, *Poa* sp. y *Adesmia* sp. Durante el invierno cobran importancia especies arbustivas como *Schinus patagonichus* y *Adesmia* sp., mientras que en el verano predominan las Gramíneas *Stipa* sp. y *Festuca pallescens*. La proporción de *Eleocharis* sp. en el otoño revela la utilización de los mallines como sitio de alimentación. Más del 90 % de la dieta anual está compuesta por pastos y arbustos. Los árboles están representados solamente por *Maytenus* sp. (fig. 2).

La dieta anual del ciervo colorado está compuesta por 30 especies vegetales de las que aproximadamente el 50 % son especies arbustivas. (tab. I). Las mayores contribuciones corresponden a *Schinus patagonichus, Austrocedrus chilensis, Adesmia* sp., *Discaria* sp. y *Berberis heterophyla*. Existe un reemplazo de especies en las diferentes estaciones: *Discaria* sp. predomina en otoño, *Schinus patagonichus* en invierno, *Austrocedrus chilensis* en primavera y *Adesmia* sp. en el verano. Entre los pastos adquiere importancia *Carex* sp. en otoño e invierno, probablemente en relación al uso de los mallines que realizan los cérvidos como alternativa de alimentación en dichas estaciones. En comparación con los otros 3 herbívoros estudiados en este trabajo, el ciervo es el que come menor proporción de pastos y mayor proporción de formas arbóreas, lo que evidencia el hábito ramoneador de esta especie (fig. 2).

La dieta del vacuno está compuesta por 13 especies vegetales, resultando ser el herbívoro con menor amplitud trófica (tab. I). El 79,1 % de los vegetales consumidos son pastos y el 17,1 % arbustos, siendo reducida la proporción de hierbas y de árboles (fig. 2). Las mayores contribuciones corresponden a *Festuca pallescens*, *Stipa* sp., *Bromus setifolius*, *Poa* sp. y *Eryngium paniculatum*, constituyendo aproximadamente el 85 % de la dieta, lo que denota la escasa amplitud del nicho trófico de esta especie. Durante el otoño no se registró la presencia de vacunos en el área estudiada.

La dieta del chinchillón está compuesta por 21 especies vegetales y casi en un 70 % por pastos (fig. 2). Los principales componentes dietarios presentes durante todo el año son *Festuca pallescens*, *Stipa* sp., *Poa* sp.y *Mulinum spinosum*. *Senecio* sp. cobra importancia en el otoño y *Berberis heterophyla* en primavera. Es importante la contribución de flores y frutos de *M. spinosum* a la dieta estival del chinchillón. También las flores y frutos de *Rumex acetosella* y de *Mutisia spinosa* adquieren relevancia en el verano y en el otoño respectivamente. La única

Tabla I. Dieta y amplitud trófica de la liebre europea (*Lepus europaeus*), del ciervo colorado (*Cervus elaphus*), del ganado vacuno (*Bos taurus*) y del chinchillón patagónico (*Lagidium viscacia*). Se indica la proporción estacional y media anual del item alimentario. Los datos fueron tomados en el Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina, en 1994. O, otoño; I, invierno; P, primavera; V, verano; M, media anual.

	Lepus europaeus					*Cervus elaphus*					*Bos taurus*				*Lagidium viscacia*				
ESPECIES VEGETALES	O	I	P	V	M	O	I	P	V	M	I	P	V	M	O	I	P	V	M
PASTOS																			
Bromus setifolius Presl.	8,4	6,0	38,5	9,3	15,5	-	2,1	1,1	0,8	1,0	7,4	6,4	29,6	14,5	6,9	4,1	0,6	5,2	4,2
Carex subantarcticus L.	4,7	0,3	-	4,0	2,2	10,6	8,3	-	1,5	5,1	2,2	-	3,2	1,8	-	-	-	-	-
Cortaderia sp.	-	-	-	3,5	0,9	-	-	-	0,4	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eleocharis sp.	6,5	-	1,7	2,0	2,6	-	-	0,6	4,2	1,2	-	-	-	-	0,5	0,5	-	-	0,3
Festuca pallescens (St. Yves) Parodi	4,7	13,9	9,0	24,5	13,0	5,3	2,8	5,1	0,7	3,5	40,0	24,9	26,1	30,3	14,4	34,7	48,5	18,4	29,0
Holcus lanatus L.	1,9	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Juncus balticus Wild.	1,4	-	7,3	1,1	2,4	-	-	-	1,9	0,5	0,9	-	-	0,3	-	-	-	-	-
Luzula chilensis Nees et May. ap. Kunth	-	0,6	-	-	0,2	1,8	-	-	-	0,5	-	-	-	-	-	2,6	0,6	-	0,8
Poa sp.	22,3	17,7	5,6	8,9	13,6	2,7	3,5	8,0	6,9	5,2	6,1	10,1	14,8	10,3	15,7	15,8	10,1	12,2	13,5
Stipa sp.	16,7	10,8	10,3	25,3	15,8	2,7	1,4	2,9	6,0	3,2	19,1	38,1	3,2	20,1	27,3	20,4	14,2	24,9	21,7
ARBUSTOS																			
Adesmia sp.	4,2	14,6	14,5	1,9	8,8	7,1	11,7	-	24,4	11,0	-	1,0	0,4	1,8	3,7	1,5	1,8	2,8	2,5
Berberis heterophylla Juss.	6,5	3,5	4,7	1,4	4,0	7,1	13,1	4,0	2,2	6,6	0,9	-	2,4	1,1	0,5	2,6	15,4	2.2	5,1
Diostea juncea (Schauer) Miers	-	-	-	-	-	2,7	-	-	-	0,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Discaria sp.	0,9	3,2	0,4	1,8	1,6	21,2	0,7	1,1	4,1	6,8	1,3	-	4,0	1,8	1,4	3,1	-	-	1,1
Ephedra frustillata Miers	0,9	3,5	-	1,6	1,5	-	1,4	-	-	0,4	0,9	0,5	-	0,5	3,2	2,0	1,8	1,6	2,2
Eryngium paniculatum Camb. et Domb.	0,9	1,9	-	4,5	1,8	2,7	-	1,1	-	0,9	15,2	14,2	1,6	10,3	-	-	-	-	-
Mulinum spinosum (Cav.) Pers.	4,2	0,9	2,1	3,4	2,7	4,4	3,5	-	2,6	2,6	0,4	0,5	2,8	1,2	7,9	2,6	3,6	19,6	8,4
Schinus patagonicus (Phil.) Johnst.	0,9	15,8	-	0,7	4,4	8,0	38,6	16,0	1,5	16,0	0,9	2,6	1,2	1,6	-	1,0	1,8	-	0,7
Senecio filaginoides DC.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	2,0	0,8	-	-	-	-	-
Senecio ghidiodes Phil.	2,8	0,6	1,3	1,7	1,6	-	0,7	-	0,7	0,4	-	-	-	-	10,2	2,0	-	5,6	4,5
Verbena sp.	4,7	0,3	0,1	-	1,3	0,9	-	-	-	0,2	-	-	-	-	3,2	1,0	0,6	-	1,2
HIERBAS																			
Armeria sp.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,5	0,6
Bowlesia sp.	-	-	-	-	-	0,9	-	-	-	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Calceolaria sp.	0,9	-	0,4	-	0,3	-	-	-	-	-	-	0,5	-	0,2	-	-	-	-	-
Cerastium arvense L.	0,9	0,9	2,6	-	1,1	-	0,7	3,4	-	1,0	0,9	-	-	0,3	0,5	-	-	2,2	0,7
Mutisia decurrens Cav.	-	-	0,4	-	-	0,9	0,7	1,7	0,4	0,9	-	1,1	-	0,4	-	-	1,2	-	0,3
Mutisia spinosa R. et P.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,6	2,0	-	-	1,6
Phacelia sp.	-	2,5	0,9	-	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Rumex acetosella L.	5,6	1,0	0,9	2,0	2,3	1,8	-	-	5,7	1,8	-	-	5,2	1,7	-	-	-	3,1	0,8
Verbascum thapsus L.	-	-	-	-	-	-	-	0,6	-	0,1	0,4	-	-	0,1	-	2,0	-	0,7	0,7
Viola maculata Cav.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	-	-	0,1	-	-	-	-	-
Viola sp.	-	-	-	-	-	4,4	1,4	-	-	1,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
ÁRBOLES																			
Austrocedrus chilensis (D. Don) Flor. et Bout.	-	-	-	-	-	-	6,9	33,7	14,9	13,9	1,3	-	-	0,4	-	-	-	-	-
Lomatia hirsuta (Lam.) Diels	-	-	-	-	-	6,2	-	13,1	0,4	4,9	-	0,1	1,2	0,4	-	-	-	-	-
Maytenus sp.	0,5	0,9	-	-	0,4	8,8	2,8	7,4	2,2	5,3	0,4	0,5	1,2	0,7	-	2.0	-	0.1	0.5
Nothofagus antarctica (G. Forster) Oersted	-	-	-	-	-	-	-	-	0,4	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Nothofagus pumilio (Poepp. et Endl.) Krasser	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
No identificadas																			
a	-	-	-	1,8	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
b	-	-	-	1,9	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
c	-	-	-	-	-	-	-	-	8,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AMPLITUD TRÓFICA	9,3	8,5	5,0	6,7	7,4	10,5	5,1	5,6	6,0	6,8	4,3	4,1	5,4	4,6	6,7	5,2	3,4	6,3	6,1

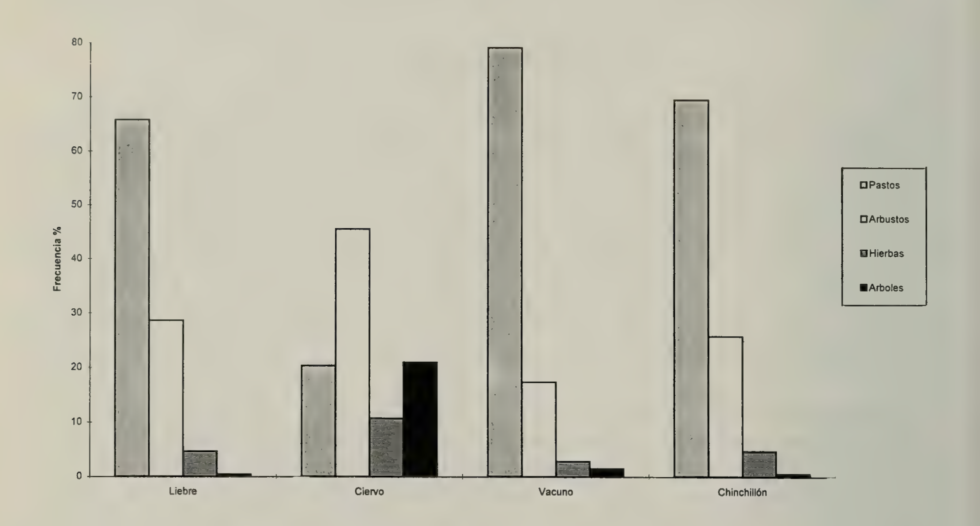


Fig. 2. Proporción de las formas de vida de las especies que componen la dieta de la liebre europea (*Lepus europaeus* Pallas, 1778), del ciervo colorado (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758), del ganado vacuno (*Bos taurus* Linnaeus, 1758) y del chinchillón (*Lagidium viscacia* (Molina,1782)), en una localidad del Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina. El estudio fue realizado durante las cuatro estaciones del año 1994.

especie arbórea consumida y en muy baja proporción es *Maytenus* sp. (tab. I).

No existen diferencias significativas (P> 0,05) en la composición específica de la dieta en las distintas estaciones en los 4 herbívoros estudiados.

La mayor superposición trófica en promedio anual corresponde a los pares chinchillón-vacuno y chinchillón-liebre; la menor superposición se encuentra entre el par chinchillón-ciervo. El valor más alto de superposición estacional corresponde al solapamiento dietario invernal entre el chinchillón y el vacuno que alcanza el 70 % (tab. II).

DISCUSIÓN

Los herbívoros rumiantes y de mayor tamaño corporal como el vacuno y el ciervo colorado tienen poca superposición trófica, puesto que el ciervo consume mayor cantidad de especies arbóreas y arbustos, de acuerdo con su aparato

Tabla II. Superposición trófica porcentual estacional y media anual entre liebre europea (*Lepus europaeus*), ciervo colorado (*Cervus elaphus*), ganado vacuno (*Bos taurus*) y chinchillón patagónico (*Lagidium viscacia*), en el Parque Nacional Nahuel Huapi, Argentina. La superposición se calculó con el índice de Colwell y Futuyma (FEINSINGER **et al.**, 1981) s/d, sin datos

PARES DE ESPECIES	OTOÑO	INVIERNO	PRIMAVERA	VERANO	MEDIA
Chinchillón - Liebre	61	59,2	26,4	64	52,6
Chinchillón - Ciervo	21	22,7	49,3	24	29,3
Chinchillón - Vacuno	s/d	70	30,8	58	52,9
Liebre - Vacuno	s/d	44	35,3	60	46,4
Liebre - Ciervo	34	47,9	21,9	31	33,7
Vacuno - Ciervo	s/d	16,1	47,7	30	31,3

digestivo adaptado a dietas con alto contenido de ligninas y a una boca más pequeña que le permite una selección del alimento. El vacuno por su parte consume mayor proporción de pastos para cubrir sus elevados requerimientos de biomasa vegetal. La poca superposición dietaria del ciervo con la liebre y el chinchillón, posiblemente se deba a su hábito ramoneador, que lo diferencia de los otros herbívoros, principalmente pastadores.

Las especies más pequeñas (el chinchillón y la liebre), presentan alta superposición alimentaria. Ambas comen principalmente pastos. La liebre posee una amplitud trófica algo mayor, con inclusión de más variedad de especies, debido a que su área de actividad es más extensa e incluye comunidades vegetales fuera del roquedal habitado por el chinchillón. Es posible pensar que la alta disponibilidad de alimentos en el área (que por ser protegida no está sometida a mayores perturbaciones) permite la coexistencia de estos herbívoros.

La alta superposición alimentaria del chinchillón con la liebre y el ganado vacuno merece atención en relación a la conservación del chinchillón. La liebre europea está categorizada como "perjudicial" (SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍAS, 1983) por los efectos de su forrajeo sobre las plantas, mientras que los vacunos son los animales domésticos que mayor impacto ejercen sobre la vegetación del Parque Nahuel Huapi (CHRISTIE, 1984; MARTIN **et al.**,1985). Diversos estudios indican que las modificaciones en la estructura, composición y calidad de la vegetación, pueden originar cambios en la selección dietaria de los herbívoros, que impliquen un aumento en los tiempos de búsqueda del alimento, con el consecuente incremento del riesgo de depredación; otras consecuencias posibles son el aumento de la mortalidad o la emigración de las colonias a otros sitios (KNOWLES, 1986). Por consiguiente, un incremento de la abundancia de liebres y vacunos podría afectar a las poblaciones del chinchillón en las áreas de coexistencia.

Llama la atención la proporción de ciprés de la cordillera en la dieta del

ciervo colorado, que alcanza su valor más alto en la estación reproductiva de este árbol autóctono y endémico de los bosques subantárticos, que en el área estudiada se encuentra en el límite oriental de su distribución (BRION **et al.**, 1993).

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRION, C.; GRIGERA, D. & ROSSO, P. 1993. The reproduction of *Austrocedrus chilensis* (D. Don) Florin et Boutleje. **C. R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie**, Paris, **316**:721-724.

CABRERA, A. L. & WILLINK, A. 1973. **Biogeografía de América Latina.** Serie Biológica. (Monografía, 13), Washington, O.E.A. 122 p.

CHRISTIE, M. 1984. **Informe Preliminar del Relevamiento de fauna de los Parques Nacionales Lanín y Nahuel Huapi.** Mamíferos. Bariloche, Administración de Parques Nacionales. v. 3, 71p.

CRESPO, J. 1963. Dispersión del Chinchillón *Lagidium viscacia* (Molina) en el Noroeste de la Patagonia y descripción de una nueva especie (Mammalia; Rodentia). **Neotropica,** La Plata, **9**:61-63.

FEINSINGER, P.; SPEARS, E. & POOLE, R. 1981. A simple mesure of niche breadth. **Ecology,** Durham, **62** (1):27-33.

GALENDE, G. 1996. El chinchillón patagónico. Patagonia Silvestre, Bariloche. **Revta Soc. Naturalista Andinopatagónica,** Serie Técnica, (2):1-12.

GRIGERA, D. & RAPOPORT, E. 1983. Status and distribution of the european hare in South America. **J. Mammal.,** Provo, **64** (1): 163-166.

HOLECHEK, J.; VAVRA, M. & PIEPER, R. 1982. Botanical composition determination of range herbivore diets: A review. **J. Range Mgmt,** Portland, **35** (3):309-315.

KNOWLES, C. 1986. Some relations of black-tailed praire dogs to livestock grazing. **Gt Basin Nat,** Provo, **46**(2):199-203.

MARTIN, C.; MERMOZ, M. & GALLOPIN, G. 1985. **Impacto de la ganadería en la cuenca del Río Manso Superior.** Parte I: Bosque de ñire con laura. Bariloche, Fundación Bariloche. 39p.

MUÑOZ, E. & GARAY, A. 1985. **Régimen de precipitaciones de la Provincia de Río Negro.** Bariloche, INTA. 21p.

REDFORD, K. & EISENBERG, J. 1991. **Mammals of the Neotropics: The Southern Cone.** Chicago, Univ. Chicago v. 2. 430p.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA Y GANADERÍA (Argentina). 1983. Resolución 144/83. **Especies de la fauna silvestre: estado de conservación.** Buenos Aires. 80p.

SCHWARTZ, C. & ELLIS, J. 1981. Feeding ecology and niche separation in some nature and domestics ungulates on the shortgrass prairie. **J. appl. Ecol.,** Oxford, **18**:343-353.

SOKAL, R. & RHOLF, F. 1979. Biometría. **Principios y métodos estadísticos en la investigación biológica.** Madrid, Ed. Blume. 832p.

SPARKS, D. & MALECHEK, J. 1968. Estimating percentage of dry weits in diets using a microscopic technique. **J. Range Mgmt**, Portland, **21**:264-265.

UBEDA, C. & GRIGERA, D. ed. 1995. **Recalificación del Estado de Conservación de la Fauna Silvestre Argentina.** Bariloche, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano, Consejo Asesor Regional Patagónico de Fauna Silvestre. 94p.

Recebido em 16.12.1996; aceito em 25.09.1997.

ALIMENTAÇÃO DE *PLAGIOSCION SQUAMOSISSIMUS* (OSTEICHTHYES, SCIAENIDAE) NO RESERVATÓRIO DE BARRA BONITA, ESTADO DE SÃO PAULO

Francisco Manoel de Souza Braga[1]

ABSTRACT

FEEDING OF *PLAGIOSCION SQUAMOSISSIMUS* (OSTEICHTHYES, SCIAENIDAE) IN THE BARRA BONITA DAM, PIRACICABA RIVER, STATE OF SÃO PAULO. *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) feeds on fish, its principal prey and the abundance of this species in the southeastern Brazil was associated to the lack of a kind of prey (crustacean) that is an important feeding prey for it at Amazon basin. The predatory action has been directed to another abundant feeding resources, leading to increase of the population abundance.

KEYWORDS. *Plagioscion squamosissimus*, feeding, dam, Brazil.

INTRODUÇÃO

O reservatório de Barra Bonita localiza-se no centro do Estado de São Paulo (20° 31' S; 48° 32' W) e foi formado a partir de 1962, pelo represamento do rio Tietê, tendo uma área inundada de 310 km^2 (CESP, 1993a). O reservatório está constituído pelo rio Tietê e pelo rio Piracicaba que, após unir-se com o primeiro, formam o corpo principal do reservatório.

A espécie estudada pertence à família Sciaenidae que, embora sendo marinha, possui algumas espécies adaptadas à água doce, comuns na região amazônica. *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) foi introduzida em açudes do nordeste no início da década de cinqüenta e no Estado de São Paulo ocorreu em 1966, quando alevinos trazidos do nordeste foram liberados em represa do rio Pardo. No início da década de setenta, alguns milhares de alevinos atingiram o leito do rio Pardo, chegando em seguida ao rio Grande e se estabeleceram no rio Paraná e nos reservatórios de Ilha Solteira e Jupiá, quando então subiram o rio

1. Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, CAUNESP. Caixa Postal 199. CEP: 13506-900, Rio Claro, SP, Brasil.

Tietê. Atualmente, *P. squamosissimus,* em São Paulo, está ausente em alguns reservatórios do rio Paranapanema e bacias dos rios Paraíba do Sul e Ribeira (CESP,1993b). A freqüência de ocorrência de *P. squamosissimus* nas pescarias artesanais realizadas em seis reservatórios administrados pela Companhia Energética de São Paulo (CESP) indicaram que a espécie é muito abundante, inclusive no reservatório de Barra Bonita, onde a freqüência de captura em relação às outras espécies foi de 24,68%, nos anos de 1990 e 1991 (CESP, 1993a).

A introdução de uma espécie exótica em um ecossistema pode levar a conseqüências difíceis de serem avaliadas, pois são inúmeras as que interagem, produzindo efeitos nem sempre previsíveis, como o da introdução de *Cichla ocellaris* (Schneider, 1801) em um lago do Panamá (ZARET & PAINE, 1973), ou o de *Lates niloticus* (Linnaeus, 1758) no lago Victoria, África oriental (OGARI,1988). Em ambos os casos a cadeia trófica foi profundamente alterada.

Dados sobre a alimentação de *P. squamosissimus* no sistema Paraná-Grande são citados em FUEM-ITAIPU BINACIONAL (1987) e HAHN (1991), evidenciando a importância de peixes e insetos na alimentação da espécie.

Objetiva-se o estudo da alimentação de *P. squamosissimus* na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba, fazendo-se uma análise qualitativa e quantitativa do alimento ingerido e sua importância para a espécie no ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

Os exemplares de *P. squamosissimus* foram amostrados mensalmente, de março de 1991 a fevereiro de 1992, provenientes da pesca artesanal praticada na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba. Dos exemplares amostrados foram obtidos os valores do comprimento total em centímetros, os graus de repleção dos estômagos classificados de acordo com a presença de alimento: 1, estômago sem alimento, 2, estômago com pouco alimento e 3, estômago repleto de alimento. Foram calculadas as freqüências porcentuais entre esses graus mensalmente, para verificar a atividade alimentar da espécie durante o ano. Os estômagos contendo alimento foram retirados e preservados em formol a 5%, para análise do conteúdo estomacal. Os itens alimentares de cada estômago foram identificados, contados, pesados e, quando se tratava de peixe, tinha o seu comprimento total anotado.

Para a análise da alimentação de *P. squamosissimus*, foram utilizados em porcentagem, os índices numérico (N_i), de freqüência de ocorrência (F_i) e gravimétrico (P_i). Também foi estimado o coeficiente alimentar de Hureau, dado por $Q = N_i . P_i$, classificado em três categorias: Q>200, a presa em questão é tida como preferencial; 20< Q < 200, a presa é secundária e Q< 20 a presa é acidental. Para uma visualização da participação das presas preferênciais e secundárias na alimentação da espécie foi utilizado o índice de importância relativa de Pinkas, dado por $IRI = F_i (N_i + P_i)$ (MATALLANAS, 1980; BRAGA & BRAGA, 1987).

RESULTADOS

Plagioscion squamosissimus apresentou uma alta freqüência de estômagos sem alimento ao longo do ano, variando de 40% a 80%. O período de atividade alimentar mais intenso ocorreu entre maio e outubro, quando foram verificadas freqüências moderadas e altas de estômagos com alimento e repleto de alimento (fig. 1).

Foram analisados os conteúdos estomacais de 85 peixes, cujos comprimentos variaram de 17,1 a 40,7 cm, com média de 28,5 cm, verificando-se que a alimentação de *P. squamosissimus* na área baseou-se principalmente em peixes. A falta de

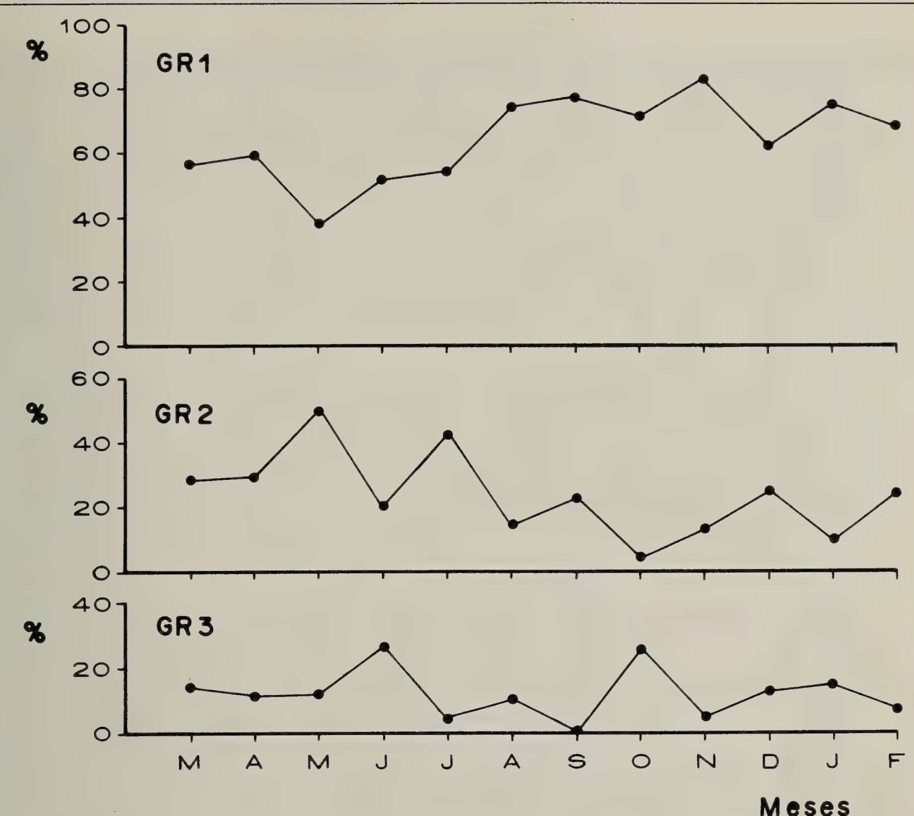


Fig. 1. Valores porcentuais mensais dos graus de repleção do estômago de *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (grau 1: vazio, grau 2: com alimento e grau 3: repleto).

Tabela I. Valores em porcentagens dos índices numéricos (N_i), de freqüência (F_i), de peso (P_i) e os valores do coeficiente alimentar (Q) e do índice de importância relativa (IRI) para os itens alimentares de *Plagioscion squamosissimus,* Reservatório de Barra Bonita, SP, no período de março de 1991 a fevereiro de 1992.

Itens Alimentares	N_i	F_i	P_i	Q	IRI
1. *Apareiodon* sp.	20,8	21,4	19,5	405,6	826,4
2. *Astyanax bimaculatus*	31,2	30,4	44,8	1397,8	2310,4
3. *Moenkhausia intermedia*	13,0	17,9	17,3	224,9	542,4
4. *Plagioscion squamosissimus*	19,5	19,6	6,9	134,6	517,4
5. Pimelodidae	7,8	10,7	3,4	26,5	44,2
6. *Serrasalmus* sp.	1,3	1,8	0,4	0,5	3,1
7. Loricariidae	2,6	3,6	0,7	1,8	11,9
8. *Leporinus striatus*	1,3	1,8	0,8	1,0	3,8
9. Curimatidae	2,6	3,6	5,7	14,8	29,9
10. Ninfa de Odonata	6,5	3,6	0,4	2,6	24,8
11. Ninfa de Ephemeroptera		5,6			

dados, em alguns meses, deveu-se à presença de estômagos com alimento mas em elevado grau de digestão, impossibilitando a identificação dos itens. Os principais itens alimentares ingeridos por *P. squamosissimus* foram *Apareiodon* sp., *Astyanax bimaculatus* (Reinhardt, 1874), *Moenkhausia intermedia* (Steindchner, 1907), indivíduos jovens da própria espécie e indivíduos não identificados da família Pimelodidae (tab. I).

Foram observados de um a três peixes por estômago, com média de 1,3. O comprimento médio dos peixes ingeridos foi 6,5 cm e as espécies freqüentemente encontradas nos estômagos, com seus respectivos comprimentos totais médios foram: *Apareiodon* sp., 7,7 cm; *A. bimaculatus*, 6,6 cm; *Serrasalmus* sp., 4,5 cm; *P. squamosissimus*, 5 cm; *M. intermedia*, 7,6 cm; *Leporinus striatus* Kner 1859, 5,3 cm, exemplares de Pimelodidade, 5,1 cm e de Loricariidae, com 5 cm (fig. 2).

A participação mais expressiva em termos de freqüência numérica (N_i), ocorrência (F_i) e em peso (P_i) foi para *A. bimaculatus*. O índice de importância relativa (IRI) mostrou valores altos para *A. bimaculatus*, *Apareiodon* sp., *M. intermedia* e *P. squamosissimus* (tab. I).

Os itens alimentares *Apareiodon* sp., *A. bimaculatus* e *M. intermedia*, que

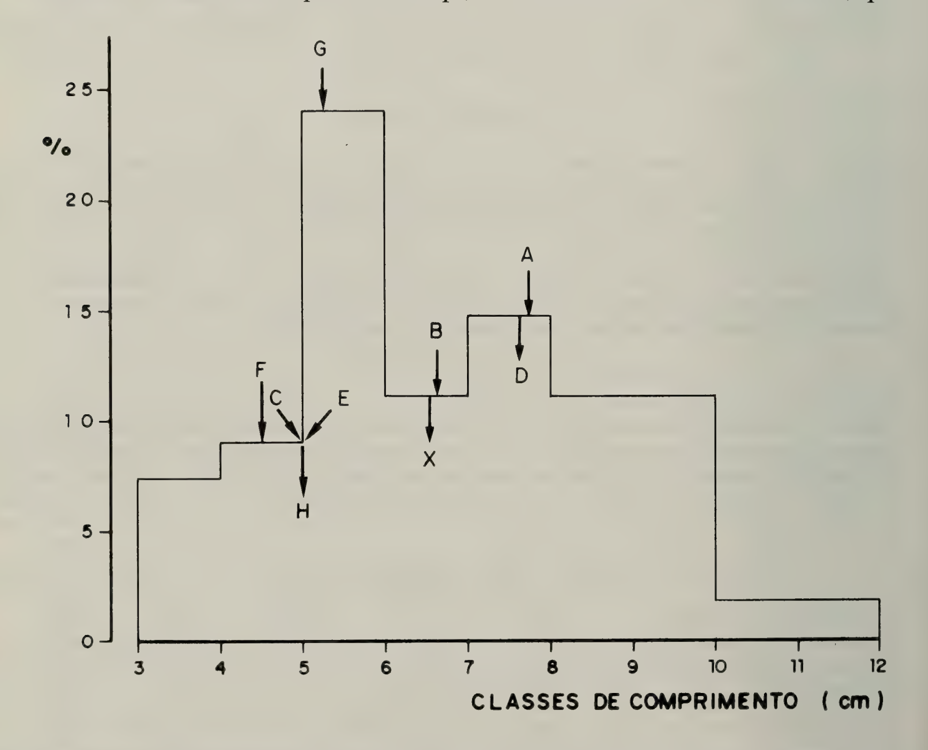


Fig. 2. Distribuição de freqüência de comprimento para os peixes ingeridos com mais freqüência por *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840), com indicação de seus comprimentos médios. A, *Apareiodon* sp; B, *Astyanax bimaculatus*; C, *Plagioscion squamosissimus*; D, *Moenkhausia intermedia*; E, Pimelodidae; F, *Serrasalmus* sp; G, *Leporinus striatus*; H, Loricaiidae; $\overline{X}$, média geral.

Fig. 3. Representação porcentual dos índices numérico (N_i), de freqüência (F_i) e de peso (P_i), para os itens que apresentaram maiores valores para o índice de importância relativa (IRI). As áreas dos retângulos correspondem aos respectivos valores de IRI. A, *Apareiodon* sp; B, *Astyanax bimaculatus*; C, *Moenkhausia intermedia*; D, *Plagioscion squamosissimus*; E, Pimelodidae.

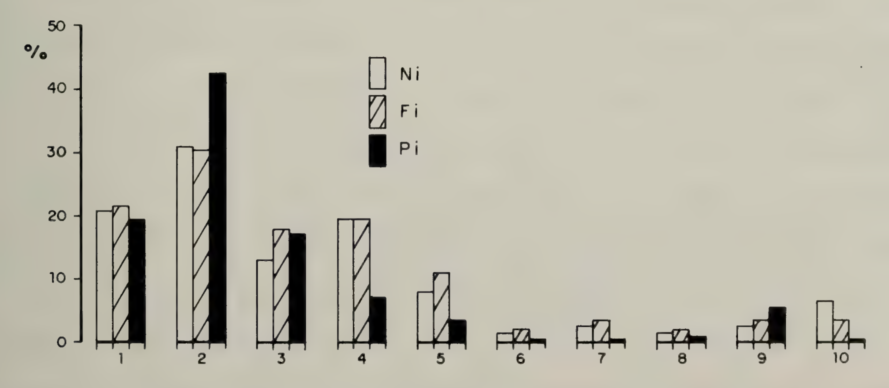


Fig. 4. Representação das porcentagens dos índices numérico (N_i), de freqüência (F_i) e de peso (P_i) paras os itens alimentares numerados na tabela I.

foram considerados presas preferenciais (Q>200), participaram em proporções semelhantes com relação a freqüência numérica (N_i) e em peso, enquanto que os itens *P. squamosissimus* e indivíduos de Pimelodidae, considerados presas secundárias (200>Q>20), participaram mais em número que em peso, sugerindo a ingestão de jovens desses indivíduos (tab. I, fig. 3).

Outros itens, como *Serrasalmus* sp., *L. striatus*, indivíduos de Loricariidae, Curimatidae e ninfas de Odonata foram consideradas presas ocasionais (Q < 20) (tab. I, fig. 4).

Para o item alimentar ninfas de Ephemeroptera, que foi registrado no conteúdo estomacal em alguns meses, não foi possível calcular a freqüência numérica (N_i) e em peso (P_i) e conseqüentemente a estimativa do coeficiente alimentar (Q), pela impossibilidade de se fazer uma avaliação precisa dos indivíduos, que apareceram fragmentados nos estômagos (tab. I).

DISCUSSÃO

Para peixes estudados de ambientes lênticos, a atividade alimentar foi mais intensa em períodos entre as estações reprodutivas (BARBIERI & SANTOS, 1980; BARBIERI & GARAVELLO, 1981; BARBIERI **et al.**, 1982; BARBIERI & BARBIERI, 1984; BRAGA & GENNARI FILHO, 1990; COSTA & BRAGA, 1993), ocorrendo o mesmo com *P. squamosissimus*, que teve uma alimentação mais intensa no período de repouso do que no reprodutivo, que para a corvina, no reservatório de Barra Bonita, tem início em novembro e prolonga-se até fevereiro (BRAGA,1995).

A freqüência observada de estômagos vazios em *P. squamosissimus* na represa de Barra Bonita durante o ano foi alta e similar ao observado para a espécie no reservatório de Itaipu, rio Paraná (FUEM-ITAIPU BINACIONAL, 1987; HAHN, 1991). A freqüência alta de estômagos vazios, observada ao longo do ano, é corroborado pelo hábito alimentar carnívoro que a espécie apresenta. A saciação em peixes carnívoros ocorre num período temporal mais curto, proporcionando a freqüência alta de estômagos vazios (ZAVALA-CAMIN, 1996).

A dieta alimentar de *P. squamosissimus* na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba, foi principalmente piscívora, estando ausente crustáceos. Nas regiões norte e nordeste a sua alimentação baseia-se principalmente em peixes, insetos e crustáceos da espécie *Macrobrachium amazonicum* (Heller, 1862) (OLIVEIRA-E-SILVA & MENEZES, 1950; CHACON & BEZERRA-E-SILVA, 1971; WORTHMANN & OLIVEIRA, 1987; BRAGA, 1990). GOULDING & FERREIRA (1984) reconheceram que *P. squamosissimus* e outras duas espécies de peixes amazônicos, *Plagioscion* sp. e *Sorubim lima* (Schneider, 1801) são, pelo menos em algumas áreas, as espécies que ingerem crustáceos como presas importantes em suas dietas. Nas regiões sudeste e sul, onde a corvina foi introduzida e é abundante, sua alimentação está constituída principalmente por peixes, insetos e uma pequena participação de crustáceos decápodas (FUEM-ITAIPU BINACIONAL, 1987; HAHN, 1991), Em açudes do nordeste, o tucunaré *Cichla ocellaris*, que também foi uma espécie introduzida, foi comprovada a sua não dominância sobre as demais espécies, quando nesses açudes havia disponibilidade alimentar de camarões; caso contrário, o tucunaré passava a ter uma dieta principalmente piscívora e predominando

sobre as outras espécies (FONTENELLE & PEIXOTO, 1979). Existem outros registros que relatam a proliferação de espécies exóticas introduzidas, como a perca-do-nilo, *L. niloticus*, introduzida no lago Victoria, África oriental, que teve um grande aumento na sua densidade populacional, como resultado da drástica redução na abundância de suas presas nativas, quando então teve de substituir sua dieta piscívora por outra, composta principalmente por *Caridina nilotica* (Roux.), um pequeno crustáceo micrófago e por juvenis da própria espécie (HUGHES, 1986). O tucunaré *C. ocellaris*, introduzido no lago Gatun, Panamá, provocou uma drástica redução na cadeia trófica, eliminando direta ou indiretamente diversos elos (ZARET & PAINE, 1973).

Na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba, *P. squamosissimus* alimentou-se principalmente de peixes, consumindo em menor escala, ninfas de Odonata e de Ephemeroptera, não sendo registrada a ocorrência de crustáceos. Os peixes ingeridos inteiros pela região anterior do corpo (cabeça) e em pequeno número, geralmente um ou dois, sugerem a eficiência desse predador, que deve ter uma atividade de forrageamento isolada ou em pequenos grupos, mas não em grandes cardumes. Outro aspecto que deve ser considerado é que a corvina deve se alimentar de organismos que, se não são bentônicos típicos, pelo menos têm uma atividade ligada ao fundo e com a coluna de água, como é o caso dos tetragonopteríneos, dos pimelodídeos, anostomídeos e das ninfas de insetos, mais ligados ao fundo.

Foi verificada também a ocorrência de canibalismo, com as presas tendo um comprimento médio de 5 cm. O canibalismo também foi observado por HAHN (1991) como sendo praticado por *P. squamosissimus* na represa de Itaipu, rio Paraná e sendo os indivíduos predados jovens, com tamanhos que variaram de 1,9 a 10,7 cm. Na amazônia, WORTHMANN & OLIVEIRA (1987) também registraram canibalismo sobre jovens, mas com menor intensidade. A introdução de *L. niloticus* no lago Victoria fez com que muitas espécies forrageiras, que eram endêmicas, fossem eliminadas, fazendo com que a população do predador se portasse largamente como canibal (OGARI, 1988).

Na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba, a ingestão de jovens de *P. squamosissimus* ocorreu nos meses de março e maio de 1991 e fevereiro de 1992, logo após o período reprodutivo, mostrando que os indivíduos predados foram os que nasceram no respectivo período reprodutivo. NAKATANI **et al.** (1993) verificaram as maiores freqüências de larvas de corvina no reservatório de Itaipu nos meses de março - abril e dezembro - abril, que coincidem com o período reprodutivo da espécie no reservatório de Barra Bonita (BRAGA, 1995) e tem concordância com a subseqüente ingestão de jovens. A ingestão de juvenis corrobora o fato de espécies introduzidas tomarem como presas indivíduos da mesma espécie e a presença de juvenis nessa época confirma o período reprodutivo da corvina no verão. Um dos principais itens alimentares da corvina, *A. bimaculatus* e *M. intermedia* são também muito abundantes na pesca artesanal praticada na represa de Barra Bonita (CESP, 1993a).

A corvina, *P. squamosissimus,* teve um desenvolvimento muito grande, em termos de abundância, nas áreas onde foi introduzida nas regiões sudeste e sul, em parte por ser um peixe acantopterígio bastante especializado e por encontrar

alternativas alimentares nesses ambientes, substituindo uma presa importante para a sua dieta, o camarão, comum na sua região de origem, por outros itens mais abundantes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARBIERI, G. & BARBIERI, M. C. 1984. Note on nutritional dynamics of *Gymnotus carapo* (L.) from the Lobo reservoir, São Paulo State. **J. Fish Biol.**, London, **24**: 351-355.

BARBIERI, G. & GARAVELLO, J. C. 1981. Sobre a dinâmica da reprodução e da nutrição de *Leporinus friderici* (Bloch, 1794) na represa do Lobo, Brotas-Itirapina, SP, (Pisces, Anostomidae). **In:** SEMINÁRIO REGIONAL DE ECOLOGIA, 2°, São Carlos. **Anais...** UFSCar., p. 347-387.

BARBIERI, G. & SANTOS, E. P. dos 1980. Dinâmica da nutrição de *Geophagos brasiliensis* na represa do Lobo, Estado de São Paulo, Brasil. **Ciênc. Cult.**, São Paulo, **32** (1): 87-89.

BARBIERI, G.; VERANI, J. R. & BARBIERI, M. C. 1982. Dinâmica quantitativa da nutrição de *Hoplias malabaricus* (Bloch, 1794), na represa do Lobo (Brotas-Itirapina, SP) (Pisces, Erythrinidae). **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **42** (2): 295-302.

BRAGA, F. M. DE S. 1990. Aspectos da reprodução e alimentação de peixes comuns em um trecho do rio Tocantins entre Imperatriz e Estreito, Estados do Maranhão e Tocantins, Brasil. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **50** (3): 547-558.

___. 1995. **Biologia e pesca da corvina, *Plagioscion squamosissimus* (Teleostei, Sciaenidae) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba, SP.** 128 p. Tese (Livre-docência), Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. [Não publicada].

BRAGA, F. M. DE S. & BRAGA, M. A. A. DE S. 1987. Estudo do hábito alimentar de *Prionotus punctatus* (Bloch, 1797) (Teleostei, Triglidae), na região da ilha Anchieta, Estado de São Paulo, Brasil. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **47** (1/2): 31-36.

BRAGA, F. M. DE S. & GENNARI FILHO, O. 1990. Contribuição para o conhecimento da repro dução de *Moenkhausia intermedia* (Characidae, Tetragonopterinae) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba, SP. **Naturalia**, São Paulo, **15**: 171-188.

CESP. 1993a. **Produção pesqueira e composição das capturas em reservatórios sob concessão da CESP nos rios Tietê, Paraná e Grande no período de 1986 a 1991.** Companhia Energética do Estado de São Paulo; C. E. C. Torloni **et al.** 73p. **(Série Produção Pesqueira, 1).**

__. 1993b. **A pescada-do-piauí *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Osteichthyes Perciformes) nos reservatórios da Companhia Energética de São Paulo - CESP.** Companhia Energética do Estado de São Paulo; C. E. C. Torloni **et al.** 23p. **(Série Pesquisa e Desenvolvimento, 84).**

CHACON, J. & BEZERRA-E-SILVA, J. W. 1971. Alimentação da pescada-do-piauí, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel). **Bolm cear. Agron.**, Fortaleza, **12**: 41-44.

COSTA, F. E. DOS S. & BRAGA, F. M. DE S. 1993. Estudo da alimentação natural de *Astyanax bimaculatus*, *A. schubarti* e *Moenkhausia intermedia* (Characidae, Tetragonopterinae) na represa de Barra Bonita, rio Piracicaba (SP). **Revta Unimar**, Maringá, **15** (2): 117-134.

FONTENELLE, O. & PEIXOTO, J. T. 1979. Apreciação sobre os resultados da introdução do tucunaré comum, *Cichla ocellaris* (Bloch & Schneider, 1801) nos açudes do nordeste brasileiro, através da pesca comercial. **Bolm Téc. DNOCS,** Fortaleza, **37** (2): 109-134.

FUEM-ITAIPU BINACIONAL. 1987. **Relatório do projeto " Ictiofauna e biologia pesqueira"- março/85 - fevereiro/86 - Reservatório de Itaipu.** Maringá, Fundação Universidade Estadual de Maringá, 2v.: 638p.

GOULDING, M. & FERREIRA, E. J. G. 1984. Shrimp-eating fishes and a case of prey-swiching in Amazon river. **Revta bras. Zool.**, São Paulo, **2** (3): 85-97.

HAHN, N. S. 1991. **Alimentação e dinâmica da nutrição da curvina *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Pisces, Perciformes) e aspectos da estrutura trófica da ictiofauna acompanhante no rio Paraná.** 287p. Tese (Doutorado em Ciências, Zoologia). Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. [Não publicada].

HUGHES, N. F. 1986. Changes in the feeding biology of the Nile perch, *Lates niloticus* (L.) (Pisces, Centropomidae), in lake Victoria, east Africa, since its introduction in 1960, and its impacts on the native fish communit of the Nyanza gulf. **J. Fish Biol.**, London, **2**: 541-548.

MATALLANAS, J. 1980. Etude de l'alimentation d'*Ophidion barbatum* (Pisces, Ophidiidae) dans la Mer

Catalane. **Cybium,** Paris, (10): 81-90.

NAKATANI, K.; LATINI, J. D.; BAUMGARTNER, G. **et al.** 1993. Distribuição espacial e temporal das larvas de *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) (Osteichthyes, Sciaenidae), no reservatório de Itaipu. **Revta Unimar,** Maringá, **15** (Supl.): 191-209.

OGARI, J. 1988. Predator-prey relationship in lake Victoria with special reference to Nile perch *Lates niloticus* (Linné). **In:** LEWIS, D. ed. **Predator-prey relationships, population dynamics and fisheries productivities of large african lakes.** Roma, CIFA Occas. Pap., n. 15, p. 53-70.

OLIVEIRA-E-SILVA, S. L. DE & MENEZES, R. S. DE 1950. Alimentação da curvina, *Plagioscion squamosissimus* (Heckel, 1840) da lagoa de Nazaré, Piauí (Actinopterygii, Sciaenidae). **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **10** (2): 257-264.

WORTHMANN, H. & OLIVEIRA, J. L. 1987. Comparative nutritional analysis of two sciaenidian species, the pescadas, *Plagioscion squamosissimus* Heckel and *P. monti* Soares, from different water systems of the central Amazon. **Anim. Res. Dev.**, Tübingen, **182**: 442-455.

ZARET, T. M. & PAINE, R. T. 1973. Species introduction in a tropical lake. **Science,** Washington, **182**: 449-455.

ZAVALA-CAMIN, L. A. 1996. **Introdução aos estudos sobre alimentação natural em peixes.** Maringá, Universidade Estadual de Maringá. 129p.

Recebido em 27.01.1997; aceito em 03.10.1997.

RELATIVE GROWTH OF *GONIOPSIS CRUENTATA* (CRUSTACEA, BRACHYURA, GRAPSIDAE), ON THE UBATUBA REGION, SÃO PAULO, BRAZIL

Valter J. Cobo [1]
Adilson Fransozo [2]

ABSTRACT

Relative growth analyses had specially focused the determination of size at sexual maturity by means of evidencing the puberty molt. Description of relative growth patterns in *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803), and the estimation of the onset of morphological sexual maturity was studied. Monthly surveys were conducted from June 1992 to July 1993. Crabs were hand captured by three people during 1 h sample effort, in an estuarine area in the Ubatuba region, São Paulo, Brazil (23°29'24"S; 45°10' 12"W). Measurements of carapace width and length (CW and CL), abdomen width (AW), chelar propodus height (CPH) and gonopod length (GL) in males, were recorded. Regressions were performed according to the general relative growth formula $y= a.x^b$. A student's t-test was applied to evaluate statistically the allometric growth constant (b). Different population groups were considered: young and adult males, young, pre-pubertal and adult females. The morphometric relations of the carapace showed a tendency to isometry. In females the abdominal width grow in positive allometry: young b= 1.35; pre-pubertal b= 1.58 and adult b= 1.38. In males, the growth of gonopod showed a positive allometry, for youngs (b= 1,64) and an isometric relation in adult phase (b= 0,957). This trend reflects an energetic budget allocation biased towards reproduction rather than growth purposes after the puberty molt.

KEYWORDS. Grapsidae, *Goniopsis*, allometric growth, puberty molt.

INTRODUCTION

Literature devoted to relative growth in Brachyura approach the mathematical theory and the principles of allometry (HUXLEY, 1950; TEISSIER, 1960; HARTNOLL, 1982), besides the aspects related to the determination of size at the onset of sexual maturity (WEYMOUTH & MACKAY, 1934; GORE & SCOTTO, 1983; HAEFNER, 1990). Observed variability in growth patterns between mature and immature growth phases and within sexes are a result of relative development

1. Departamento de Biologia ,Universidade de Taubaté (UNITAU), CEP 12.020-270 Taubaté, São Paulo, Brasil.
2. Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências e Centro de Aqüicultura, UNESP, CEP 18618-000 Botucatu, São Paulo, Brasil.

differences of certain structures (HARTNOLL, 1974).

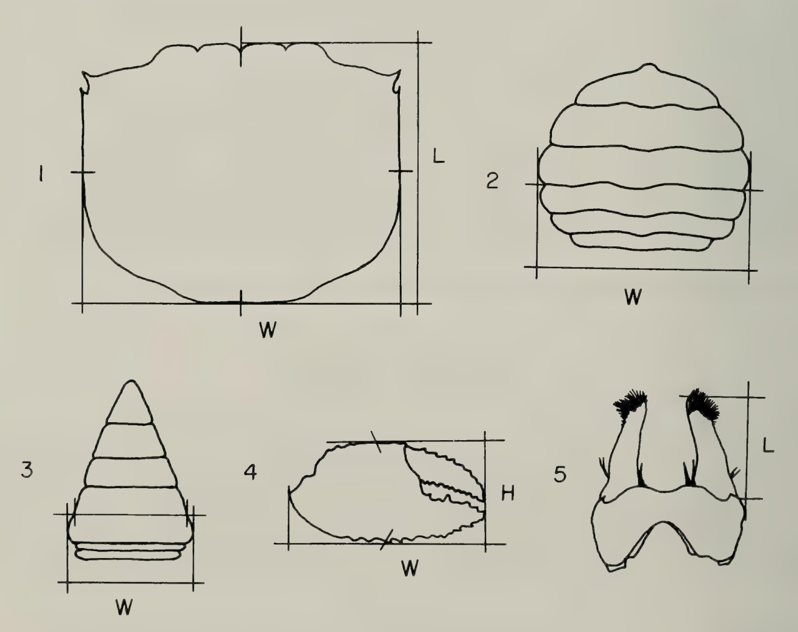
Relative growth studies of brachyurans from São Paulo State Coast, emphasized the attainment of sexual maturity, e.g. PINHEIRO & FRANSOZO (1993) who studied the portunid *Arenaeus cribrarius* (Lamark, 1818), MANTELLATO & FRANSOZO (1994) on *Hepatus pudibundus* (Herbest, 1785), HIYODO & FRANSOZO (1995) reagarding the spider crab *Acantonyx scutiformis* (Dana, 1851) and SANTOS **et al.** (1995) on *Portunus spinimanus* Latreille, 1819.

The present study intended to describe the relative growth patterns of *Goniopsis cruentata* (Latreille, 1803). Also, the transition interval between immature and mature growth phases in allometric relationships were assessed, as an attempt to estimate the size at the onset of morphological maturity.

MATERIAL AND METHODS

According to MELO (1996) the geographical range of *Goniopsis cruentata* is restricted to the Occidental Atlantic, from Florida (USA), Bermuda, Gulf of Mexico, Central America, South America; in Brazil, the species was recorded from Fernando de Noronha to Santa Catarina State.

During this study, monthly samples from June 1992 to July 1993 were conducted in a mangrove area, located between Comprido and Escuro rivers (23° 29' 24" S, 45° 10' 12" W), Fortaleza Bay, Ubatuba, SP. Crabs were hand captured by three people during 1 h sample effort collections, and placed in individual bags which were freezed afterwards and defrosted prior to laboratory analyses. A vernier caliper was used to measure the carapace width (CW), length (CL), abdomen width (AW) and chelar propodus height (CPH) in all crabs. The gonopod length of males was measured with the aid of a stereomicroscope provided with a camera lucida (figs. 1-5).



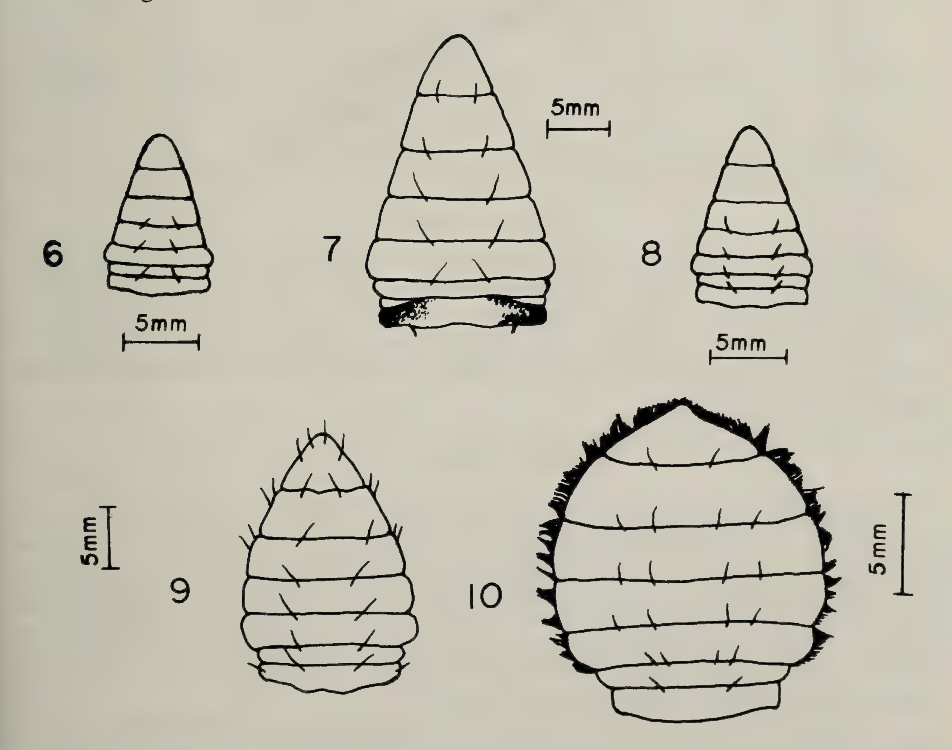
Figs. 1-5 . *Goniopsis cruentata*, measurements: 1, length and width (L,W) of carapace; 2, width of female abdome; 3, width of male abdome; 4, height and width (H,W) of propodus; 5, lenght of gonopod.

The general relative growth formula, $y= a.x^b$ (HUXLEY, 1950; TEISSIER, 1960; HARTNOLL, 1974, 1982) was used, in which **(y)** represents the dimension under analysis (dependent variable), **(a)** is the intersection, **(b)** the allometric growth constant and **(x)** a dimension regarded as size (independent variable). The relative growth coefficient, **(b)** was statistically evaluated in all resulting relationships by means of a student's t-test at the 5% significance level.

RESULTS

A total of 474 crabs were obtained during the study period. In order to analyze the relative growth relationships, males were differentiated in young and adult, and females were distinguished in young, pre-puberal and adult, regarding their abdominal external morphology (figs. 6-10, tab. I).

Carapace growth, as expressed in the CW x CL relationship, is isometric and continuous in all relationships performed, suggesting that a single allometric relationship must be applied for each sex. AW x CW relationships evidenced a positive allometric growth in all female groups (fig.11). In males, a positive allometry was only recorded in the young, while adults presented an isometric abdominal growth.



Figs. 6-10 . *Goniopsis cruentata*, shape of abdome: 6, young male; 7, pre-pubertal female; 8, young female; 9, adult male; 10, adult female.

Table I. Regression analysis of the morphometric data of *Goniopsis cruentata*, on the Ubatuba region, SP/ Brazil. (AM= adult male; YM= young male; TM= total male; AF= adult female; PPF= pre-pubertal female; YF= young female and TF= total female) (AW= abdome width; PH= propodus heigth; GL gonopod length; CL= carapace lenght. (=) isometry (+) positive alometry.

Variable	Group	N	$y=a.x^b$	lny=lna+b.lnx	r^2	Alometry
AW	AM	206	$AW=0.442\ CW^{0.964}$	lnAW=-0.816+0.964 lnCW	0.96	=
	YM	23	$AW= 0.182\ CW^{1.50}$	lnAW= -1.70+1.25 lnCW	0.92	+
	TM	229	$AW= 0.321\ CW^{1.06}$	lnAW= -1.14+1.06 lnCW	0.97	=
	AF	207	$AW= 0.165\ CW^{1.38}$	lnAW= -1.80+1.38 lnCW	0.83	+
	YF	13	$AW= 0.147\ CW^{1.35}$	lnAW= -1.92+1.35 lnCW	0.91	+
	PPF	25	$AW= 0.078\ CW^{1.58}$	lnAW= -2.54+1.58 lnCW	0.83	+
	TF	245	$AW= 0.106\ CW^{1.50}$	lnAW= -2.25+1.50 lnCW	0.93	+
PH	AM	206	$PH= 0.058\ CW^{1.51}$	lnPH= -2.85+1.51 lnCW	0.90	+
	YM	23	$PH= 0.138\ CW^{1.21}$	lnPH= -1.98+1.21 lnCW	0.95	+
	TM	229	$PH= 0.365\ CW^{1.46}$	lnPH= -2.67+1.46 lnCW	0.94	+
	AF	232	$PH= 0.134\ CW^{1.22}$	lnPH= -2.00+1.22 lnCW	0.83	+
	YF	13	$PH= 0.210\ CW^{1.03}$	lnPH= -1.56+1.03 lnCW	0.93	=
	TF	245	$PH= 0.127\ CW^{1.24}$	lnPH= -2.06+1.24 lnCW	0.92	+
GL	AM	206	$GL=0.272\ CW^{0.957}$	lnGL= -1.30+0.95 lnCW	0.94	=
	YM	23	$GL= 0.019\ CW^{1.64}$	lnGL= -3.94+1.64 lnCW	0.76	+
	TM	229	$GL= 0.025\ CW^{1.63}$	lnGL= -3.68+1.63 lnCW	0.82	+
CL	TM	229	$CL= 0.648\ CW^{1.06}$	lnCL= -0.434+1.06 lnCW	0.99	=
	TF	245	$CL= 0.699\ CW^{1.05}$	lnCL= -0.337+1.05 lnCW	0.99	=
	TOTAL	474	$CL= 0.673\ CW^{1.06}$	lnCL= -0.396+1.06 lnCW	0.99	=

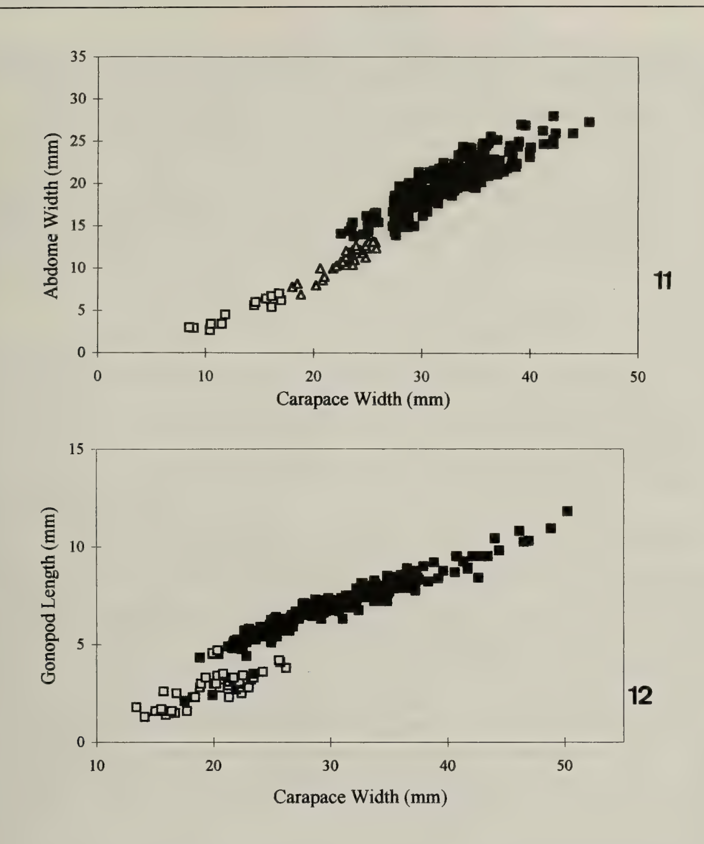
A positive allometric growth was evidenced in the AP x LC relationship in both young and adult males. In females a positive allometry was suggested only in adults.

GL x AW was the relationship in which the male growth phase transition was most clearly identified, due to a marked positive allometry recorded in young crabs (fig. 12).

DISCUSSION

According to HARTNOLL (1974) and HAEFNER (1990), a certain general pattern of growth is ascribed for brachyurans. During the immature phase, males chelae experienced a high positive allometry and a noteworthy increase of their relative size at the puberty molt. Females chelae follow an isometric growth through all phases. In females, the abdomen undergone a high positive allometry in the immature phase and a remarkable increase at the puberty molt. In the case of males, an isometric growth is often observed.

The morphometric patterns obtained for the allometric relationships in *G. cruentata* are similar to those proposed by HARTNOLL (1974) for brachyuran crabs, except for some differences concerning the immature phase in males and the



Figs. 11-12. *Goniopsis cruentata:* 11, Relationship between abdomen width (AW) and carapace width (CW) in females (n=256) (Scatterplot of empirical data. (□) young females; (△) pre-pubertal females; (■) adult females). 12, Relationship between gonopod length (GL) and carapace width (CW) in males 9n=268). Scatterplot of empirical data. (□) young males; (■) adult males.

mature phase in females. Chelipeds of *G. cruentata* adult females and abdomen of young males showed a positive allometric growth. Both trends differ form the patterns proposed by HARTNOLL (1974).

HARTNOLL's (1974) patterns of growth are largely based on sexual dimorphism in the Brachyura, mainly those related to chelipeds and abdomen. In the case of chelipeds, behavioral patterns are directly implied. Males show more intense territorial contentions, courtship and inter and intraspecific fights, as well demonstrated in genus *Uca* by CRANE (1957, 1958), *Aratus pisonii* (H. Milne Edwards, 1837) by WARNER (1970) and in *Goneplax rhomboides* (Linnaeus, 1758) by ABELLÓ & SARDÁ (1982).

The resemblance between chelar relative growth patterns in both sexes suggests that behavioral displays in males and females should be similar, which could explain the parity of the allometric values obtained. This supposition is supported by similar morphometric data obtained by other authors, e.g. *Arenaeus*

cribrarius, (PINHEIRO & FRANSOZO, 1993), *Hepatus pudibundus,* (MANTELATTO & FRANSOZO, 1994) and *Persephona lichtensteinii* Leach, 1817, *P. mediterranea* (Herbst, 1794) and *P. punctata* (Linnaeus, 1758) by HIYODO (1996).

Concerning the abdomen, its dimorphic growth in Brachyura is usually related to reproductive functions after the puberty molt. In this sense, young males of *G. cruentata* show a pattern of abdominal growth in which the concomitant transformation of gonopods is closely followed. By this means, the abdomen is continuously fitted to enclose and protect the gonopods, i.e. the appendages directly related to reproduction. In females, the main responsible factor influencing the allometric levels recorded is certainly the incubation of eggs.

The relationships GL x CW in males, and AW x CW in females, are surely those which more clearly evidence the size at the onset of sexual maturity, because they are directly related to reproduction, a decisive process for *G. cruentata* success. This sort of allometric relationships are commonly used for this purpose, e.g. HARTNOLL (1965) on *Aratus pisonii*; HALLEY (1969), who studied *Ocypode quadrata* (Fabricius, 1787); FINNEY & ABELE (1981) on *Trapezia ferruginea* Latreille,1825; DAVIDSON & MARSDEN (1987) in the case of *Ovalipes catharus* (White,1843); VANNINI & GHERARDI (1988) on the xanthids *Eriphia smith* MacCleay, 1838.

The gonopod growth of *G. cruentata*, suggests an initial development of this structure which will undergone remarkable changes regarding shape and size at the puberty molt. This fact is reflected in the positive allometry observed during the immature phase and the maintenance of its proportion after the puberty molt, in order to efficiently accomplish the reproductive functions during the adult phase.

G. cruentata showed a proportional growth of carapace dimensions as verified by PINHEIRO (1993), who revised portunid allometric patterns. This relationship did not showed any evidence which could suggest the size at maturation attainment, or indicated an eventual sexual dimorphism. From the analyses obtained, it can be concluded that the size at the onset of maturity in males and females is slightly different. It may occur between 20 and 24 mm CW in males and 18 and 29 mm CW in females.

Size ranges as those observed herein are common, and may be due to intrinsic plasticity of organisms or influenced by environmental factors such as temperature, pluviosity, photoperiod, food availability and others (CAMPBELL & EAGLES, 1983). Likewise, differences of size at sexual maturity between sexes are not unusual and have been verified in other species, e.g. *Trapezia ferrugina* studied by FINNEY & ABELE (1981); in *Sesarma reticulatum* (Say, 1817) by SEIPLE & SALMON (1987) and for *Callinectes ornatus* Ordway, 1863, by HAEFNER (1990). This feature is certainly associated to species-specific reproductive strategies, in which the available number of mature females is maximized.

It is admitted that the growth pattern of *G. cruentata* tends to a positive allometry during the immature phase of development, a trend that was not applied to all mature relationships. This fact suggests that differences in the allometric levels should be concentrated in the young-adult transition range. Therefore, energy partitioning should be biased towards reproduction after the puberty molt. In contrast, during the immature phase the energetic budget is mainly directioned

towards the development of certain organs and/or structures, in order to attain an adequate functional size. After the puberty molt, energetic costs of reproduction increase, while growth through the successive instars will be restricted to the maintenance of acquired body proportions.

Acknowledgments. To the Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq (proc.840.211/95-3). To Dr. Fernando Luiz Medina Mantelatto (Universidade de São Paulo) for revising the manuscript and providing valuable suggestions. To the NEBECC members for their help in field collections.

REFERENCES

ABELLÓ, P. & SARDÁ, F. 1982. Nota sobre la morfometria del dimorfismo sexual en las pinzas de *Goneplax rhomboides* (Linnaeus, 1758) (Decapoda, Brachyura). **Investigación Pesq.**, Barcelona, **46** (2): 163 - 170.

CAMPBELL, G.R. & EAGLES, M.D. 1983. Size at maturity and fecundity of rock crabs, *Cancer irroratus*, from the bay of Fundy and southwestern Nova Scotia. **Fish. Bull.**, Washington, **81**(2): 357 - 362.

CRANE, J. 1957. Basic patterns of displays in fiddler crabs (Ocypodidae, Genus *Uca*). **Zoologica,** Stuttgart, **42**: 69 - 83.

____. 1958. Aspects of social behavior in fiddler crabs, with special reference to *Uca maracoani* (Latreille). **Zoologica,** Stuttgart, **43**: 113 - 130.

DAVIDSON, R.J & MARSDEN, I.D. 1987. Size relationships and relative growth of the New Zealand swimming crab *Ovalipes catharus* (White, 1843). **J. Crust. Biol.**, San Antonio, **7** (2): 308 - 317.

FINNEY, W.C. & ABELE, L.G. 1981. Allometric variation and sexual maturity in the obligate coral comensal *Trapezia ferrugina* Latreille (Decapoda, Xanthidae). **Crustaceana,** Leiden, **41** (2): 113 - 130.

GORE, R.H. &. SCOTTO, L.L. 1983. Studies on Decapod Crustacea from the Indian river region of Florida. XXV carapacial and abdominal allometry in five species of subtropical parthenopid crabs (Brachyura, Parthenopidae). **Crustaceana,** Leiden, **44** (1): 1 - 22.

HAEFNER Jr., P. A. 1990. Morphometry and size at maturity of *Callinectes ornatus* (Brachyura, Portunidae) in Bermuda. **Bull. Mar. Sci.**, Coral Gables, **46** (2): 274 - 286.

HALLEY, S. R. 1969. Relative growth and sexual maturity of the texas ghost crab *Ocypode quadrata* (Fabr.) (Brachyura, Ocypodidae). **Crustaceana,** Leiden, **17**: 285 - 297.

HARTNOLL, R. G. 1965. Notes on the marine grapsid crabs of Jamaica. **Proc. Linn. Soc. Lond.**, Lancaster, **176**: 113 - 147.

____. 1974. Variation in growth pattern between some secundary sexual characters in crabs (Decapoda, Brachyura). **Crustaceana,** Leiden, **27** (2): 131 - 136.

____. 1982. Growth. **In:** BLISS, D.E. ed. **The Biology of Crustacea, Embryology, Morphology, and Genetics.** New York, Academic. v.2, cap. 3, p. 11 - 196.

HIYODO, C. M. 1996. **Biologia populacional do gênero *Persephona* Leach, 1817 (Crustacea, Decapoda, Leucosiidae) na região de Ubatuba, SP.** 131p. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas), Zoologia, UNESP, Botucatu. [Não Publicada].

HIYODO, C.M. & FRANSOZO, A. 1995. Relative growth of spider crab *Acanthonyx scutiformis* (Dana, 1851) (Crustacea, Decapoda, Majidae). **Arq. Biol. Tecnol.**, Curitiba, **38** (3): 969 - 981.

HUXLEY, J.S. 1950. Relative growth and form transformation. **Proc. R. Soc. Lond.**, London, **137** (B): 465 - 469.

MANTELATTO, F.L.M. & FRANSOZO, A. 1994. Crescimento relativo e dimorfismo sexual em *Hepatus pudibundus* (Herbst, 1785) (Decapoda, Brachyura) no litoral norte paulista. **Papéis Avuls. Zool.**, São Paulo, **39** (4): 33-48.

MELO, G.A.S. 1996. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro.** São Paulo, Plêiade, FAPESP. 604 p.

PINHEIRO, M.A.A. &. FRANSOZO, A. 1993. Relative growth of the speckled swimming crab *Arenaeus cribrarius* (Lamarck, 1818) (Brachyura, Portunidae) near Ubatuba, State of São Paulo, Brazil. **Crustaceana,** Leiden, **65** (3): 377 - 389.

SANTOS, S.; NEGREIROS-FRANSOZO M.L. & FRANSOZO, A. 1995. Morphometric relathionships and maturation in *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Crustacea, Brachyura, Portunidae). **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **55**, (4): 545 - 553.

SEIPLE, W. & SALMON, M. 1987. Reproductive, growth and life-history contrasts between two species of grapsid crabs, *Sesarma cinereum* and *Sesarma reticulatum*. **Mar. Biol.,** Berlin, **94**: 1 - 6

TEISSIER, G., 1960. Relative growth. **In:** WATERMAN, T.H. ed. **The Physiology of crustacea. Metabolism and growth.** New York, Academic, v. l, p. 537 - 560.

VANNINI, M. & GHERARDI, F. 1988. Studies on the peblee crab *Eriphia smithi* MaCley, 1838 (Xanthoidea, Menippidae): Patterns of relative growth and population structure. **Trop. Zool.**, Florence, **1**: 203 - 216.

WARNER, G. F. 1970. Behavior of two species of grapsid crabs during intraespecifc enconters. **Behavior,** Leiden, **1**: 203 - 216.

WEYMOUTH, F.W. & MACKAY, D.C.G. 1934. Relative growth in the edible crab *Cancer magister*. **Proc. Soc. exp. Biol. Med.**, New York, **31** (9): 1137 - 1139.

Recebido em 24.02.1997; aceito em 15.10.1997.

EFFICACY OF BENZOCAINE AS AN ANESTHETIC FOR JUVENILES *PIMELODUS CLARIAS MACULATUS* (PISCES, PIMELODIDAE)

María Julieta Parma de Croux [1]
Marcela Montagna [2]

ABSTRACT

The effect of anesthetic benzocaine in *Pimelodus clarias maculatus* (Lacépede, 1803) juveniles using concentrations of 1:20,000; 1:15,000 and 1:10,000 at 20 and 25°C in individuals from 9.1 to 76.5 g in weight, was evaluated. Experiments showed that the optimum dose to obtain a complete stage of sedation was 1:10,000 at 20 and 25° C, which insure a rapid and effective anesthesia as well as enough time for comparative procedures.

KEYWORDS. Anesthesia, benzocaine, temperature, juveniles, *Pimelodus clarias maculatus.*

INTRODUCTION

Anesthetics have been used on fishes for experimental operations, and in fisheries work for weighing, measuring, stripping and spawning, fin clipping and marking, and general handling. In aquaculture and fisheries works can be considered for use under common farming procedures and transport conditions (McFarland, 1960). Tricaine methanesulfonate (MS-222) is the commonly used anesthetic on fish (Plumb **et al.**, 1983; Jeney **et al.**, 1986; Gilderhus **et al.**, 1991), but in several countries these chemicals are expensive and not always available. Benzocaine was identified as one of the best candidates among 16 anesthetics tested by Gilderhus & Marking (1987). It was suggested as an acceptable substitute for MS-222 by McErlean & Kennedy (1968) who reported that it acts more rapidly and at lower concentrations than MS-222. Benzocaine is very effective and reasonably priced and has a history for use in human applications.

The “bagre amarillo”, *Pimelodus clarias maculatus* (Lacépede, 1803), a species having a wide geographical distribution in South America (Fowler, 1951; Ringuelet **et al.**, 1967), is considered to be a great commercial and sporting importance in Argentine litoral. Early trials showed that *P.c.maculatus* has some

1. Instituto Nacional de Limnología (INALI - CONICET), José Maciá 1933, (3016) Santo Tomé (Santa Fe), Argentina.
2. Facultad de Formación Docente en Ciencias, Universidad Nacional del Litoral, 9 de Julio 2655, (3000) Santa Fe, Argentina.

attributes that would allow to consider it as a new neotropical species for aquaculture practices PARMA DE CROUX, 1986).

The objective of the study was to evaluate the anesthetic potency of benzocaine for use on juveniles *P.c.maculatus* and determinate effective and safe concentrations and exposure times.

MATERIAL AND METHODS

The experimental fish were seined from water bodies of the Salado River (Santa Fe Province, Argentina, 31° 41'S and 60°42'W) and were acclimated to laboratory conditions. They were fed daily with commercial pellet containing 40% crude protein, but they were not fed for at least 24 h prior to each experiment. Benzocaine (Ethyl-p-Aminobenzoate) was dissolved in a minimum quantity of ethanol; the stock solution was used to prepare the tested concentrations (1:20,000; 1:15,000 and 1:10,000). Tests were performed at 20 and 25°C. Fish weighing between 9.1 and 76.5 g were placed in seven litres aquaria individually and anesthetized. Ten (10) tests were carried out for each concentration and temperature.

Behavioural responses of fish to benzocaine were used to determine from major levels of anesthesia similar to those described by MCFARLAND (1960): Stage I (Plane 1), light sedation; Stage I (Plane 2), deep sedation; Stage II (Plane 1), partial loss equilibrium; Stage II (Plane 2), total loss equilibrium; Stage III, loss of reflex reactivity; and Stage IV, medullary collapse.

Anesthesia induction time was measured from the moment of addition of the anesthetic to the aquarium water until the fish reached Stage III (total loss of reactivity). Thereafter, under similar temperature and oxygen conditions fish were immediately weighed, measured, and transferred to fresh water. Recovery time was the time recorded for removal of the anesthetized fish from the aquarium until they regained normal swimming ability. Elapsed time from exposure to full anesthesia was no greater than 25 minutes. Fish were observed for 48 hours after each trial to assure their normal behaviour.

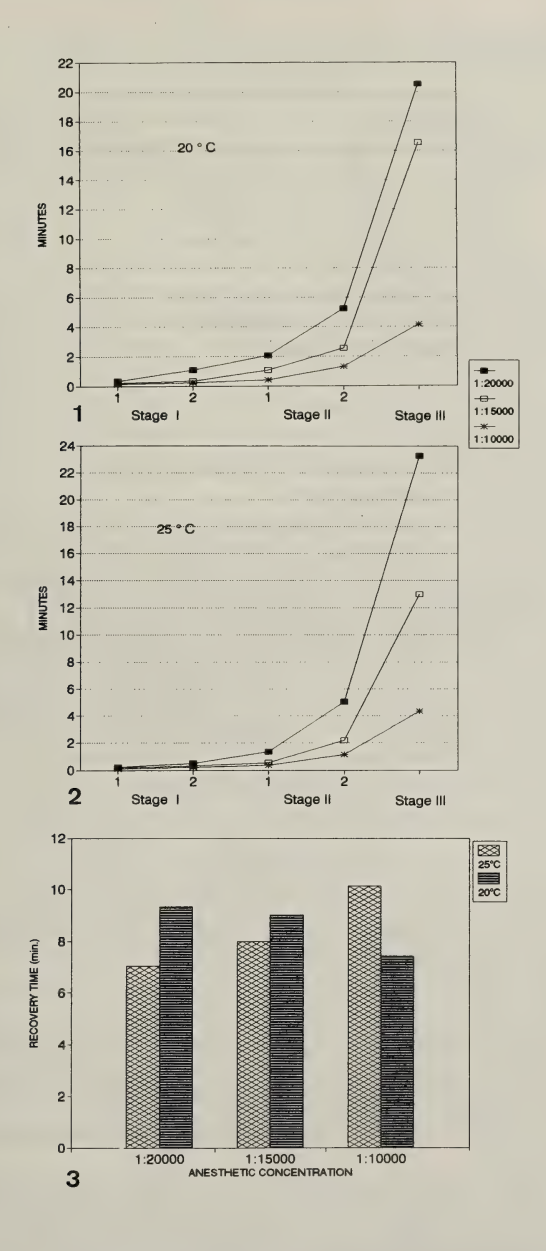
RESULTS

Fish exposed to a concentration of 1: 20,000 at 20° C and 25°C exhibited no strong response (tab. I, figs. 1, 2). They were totally anesthetized (Stage III) at 21 minutes (20°C) and 23 minutes (25°C). Some of the specimens did not reach Stage III during the 25 minutes of the tests and they reacted to external stimuli. Complete recovery was attained in 9 and 7 minutes for 20° and 25°C, respectively (fig. 3).

Benzocaine at 1: 15,000 (20°C) reached Stage II-Plane 2 (total loss of equilibrium) at 2' minutes 52" and the Stage III, with loss of reflex reactivity at 16' minutes 53". With this concentration, but at 25°C, Stage II-Plane 2 anesthesia started at 2' minutes 20" and the specimens were totally anesthetized (Stage III) at 13 minutes. The time required for total recovery were very similar for both temperatures (fig 3).

Fish exposed to the highest concentration of benzocaine tested (1:10,000) at 20° C and 25°C were totally anesthetized (Stage III) after 4' minutes 35" and 4' minutes 17", respectively; they showed a total loss of reactivity, and respiratory movements were slower. In this condition the juveniles of *P. clarias maculatus* were limp and could be easily handled. Placed into fresh water they recovered the equilibrium and began to swim within 7 minutes at 20°C and 10 minutes at 25°C (fig 3). In all fish tested at both temperatures, no mortality was registered during the anesthetization, recovery, or the subsequent observation period (48 h), where all specimens exhibited normal feeding and behaviour.

The results indicate that, within the limits of size used in the experiments,



Figs. 1-3. 1, Anesthetic potency of benzocaine in *Pimelodus clarias maculatus* at 20°C; each point represents mean values of 10 replicates (tests with individual fish); 2, Anesthetic potency of benzocaine at 25°C; each point represents mean values of 10 replicates (tests with individual fish); 3, Recovery times (min.) of juveniles exposed to three concentrations of benzocaine and two temperatures (20 and 25° C).

Table I. Times (means and standard deviation) to reach Stage III of sedation using benzocaine as anesthetic in juveniles of *Pimelodus clarias maculatus*.

	TEMP. 20°C			TEMP. 25°C	
CONCENTRATION	MEAN	SD	CONCENTRATION	MEAN	SD
1:20,000	21'18"	3'10"	1:20,000	23'35"	2'12"
1:15,000	16'53"	3'05"	1:15,000	13'24"	2'07"
1:10,000	4'35"	1'04"	1:10,000	4'17"	1'26"

the induction of anesthetic appears to be independent of size of fishes. The data suggest no significant correlation between the time of Stage III and weight of fishes ($r= 0.229$; $P<0.001$ for 20° C and $r= 0.095$; $P<0.001$ for 25° C). At highest concentration (1:10,000) the time required to induce total anesthesia (Stage III) were very similar for both temperatures, then its effects were negligible. Table 1 show the times (means and standard deviations) required to reach Stage III of sedation at different concentrations used.

Benzocaine proved to be an effective anesthetic for *P. clarias maculatus*. The results clearly show that the response of fish is dose - dependent. Specific depths of anesthesia can be controlled in specimens by careful manipulation of the concentration of anesthetic in the medium.

The best concentration was 1:10,000 for 20-25° C. Rapid loss of equilibrium as well as reflex reactivity, make these stage desirable for operations, marking and tagging and the handling of fishes. Under full anesthesia, fishes can be moved for 5 minutes without negative effects. Concentrations about 1:20,000 are desirable for transport of fishes. It must be emphasized that the data reported here represent a preliminary investigation only, and further studies are needed to fully evaluate benzocaine as an anesthetic in this species to adult specimens.

REFERENCES

FOWLER, H. W. 1951. Os peixes de água doce do Brasil. **Archos Zool. Est. S. Paulo**, São Paulo, **6**: 1- 625.

GILDERHUS, P. A & MARKING, L. L. 1987. Comparative efficacy of 16 anesthetic chemicals on rainbow trout. **N. Am. J. Fish. Mgmt,** Bethesda, **7**: 288-292.

GILDERHUS, P.A; LEMM, C.A & WOODS III, L.C. 1991. Benzocaine as an anesthetic for Striped Bass. **Prog. Fish Cult,** Bethesda, **53**: 105- 107.

JENEY, Z.; JENEY, O.; OLAH, J. **et al.** 1986. Propanidid, a new anaesthetic for use in fish propagation. **Aquaculture,** Amsterdam, **54**: 149-156.

MCERLEAN, A.J. & KENNEDY, V.S. 1968. Comparison of some anesthetic properties of benzocaine and MS- 222. **Trans. Am. Fish. Soc.**, Bethesda, **97**: 496-498.

MCFARLAND, W.N. 1960. The use of anesthetics for the handling and the transport of fishes. **Calif. Fish Game,** Sacramento, **46**: 407- 431.

PARMA DE CROUX, M.J. 1986. Crecimiento de juveniles de *Pimelodus clarias maculatus* (Lac.) (Pisces, Pimelodidade) con diferentes raciones de alimento balanceado. **Lat. Acuicultura,** Lima, **29**: 13-40.

PLUMB, J. A.; SCHWEDLER, T. E. & LIMSUWAN, CH. 1983. Experimental anesthesia of three species of freshwater fish with Etomidate. **Prog. Fish Cult.,** Bethesda, **45**(1): 30-33.

RINGUELET, R.; ARAMBURU, R. & ALONSO DE ARAMBURU, A. 1967. Los peces argentinos de agua dulce. **Com. Inv. Cient. Pcia. Bs. As,** La Plata, **1**: 1-602.

Recebido em 08.01.1997; aceito em 15.10.1997.

NOVAS ESPÉCIES NEOTROPICAIS DE DESMIPHORINI E REVALIDAÇÃO DE *ESMIA TURBATA* (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE, LAMIINAE)

Maria Helena M. Galileo [1,3]
Ubirajara R. Martins [2,3]

ABSTRACT

NEW SPECIES OF NEOTROPICAL DESMIPHORINI AND REVALIDATION OF *ESMIA TURBATA* (COLEOPTERA, CERAMBYCIDAE, LAMIINAE). New species described from Brazil: *Desmiphora (Antenniphora) endibauna* (Bahia); *D. (D.) pitanga* (Espírito Santo and Rio de Janeiro), *D. (D.) amioca* (Amazonas and Mato Grosso), *D. (D.) neoflavescens* (Bahia), and from Peru, *Paradesmiphora amazonica*. *Esmia turbata* Pascoe, 1859 is revalidated.

KEYWORDS. *Desmiphora*, Desmiphorini, *Esmia*, Lamiinae, *Paradesmiphora*.

INTRODUÇÃO

São descritas novas espécies de *Desmiphora* Audinet-Serville, 1835 e *Paradesmiphora* Breuning, 1959 que foram constatadas no material enviado para identificação por Miguel A. Monné do Museu Nacional, Rio de Janeiro. A descrição de uma segunda espécie em *Paradesmiphora* amplia a distribuição do gênero para a América do Sul; este gênero difere de *Desmiphora* por não possuir pincéis de pêlos no tórax e nos élitros.

O subgênero *Antenniphora* do gênero *Desmiphora* caracteriza-se por uma pilosidade curta e muito densa no lado interno dos flagelômeros. A validade deste subgênero é discutível, pois a pilosidade dos flagelômeros varia consideravelmente; conhecem-se duas espécies no subgênero, *D. (A.) antennalis* Breuning, 1947 e *D. (A.) magnifica* Martins & Galileo, 1995; inclui-se agora *D. (A.) endibauna*, do Estado da Bahia.

Desmiphora, s. str., que conta atualmente com 43 espécies (Monné, 1994; Martins & Galileo, 1995, 1996), é passível de subdivisões. Breuning (1974), ao rever o gênero, não considerou a presença de tubérculos nos processos esternais,

1. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul; Caixa Postal 1188; 90001-970 Porto Alegre RS, Brasil.
2. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo; Caixa Postal 42694; 04299-970 São Paulo SP, Brasil.
3. Pesquisador (a) do CNPq.

caráter que deverá ser avaliado futuramente.

Com base em material proveniente do Pará revalidamos *Esmia turbata* Pascoe, 1859.

As abreviaturas adotadas no texto correspondem a: BMNH, The Natural History Museum, Londres; CMNH, Carnegie Museum of Natural History, Pittsburgh; MCNZ, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica de Rio Grande do Sul, Porto Alegre; MNRJ, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro; MZSP, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

Esmia turbata Pascoe, 1859, revalidada

(Fig. 1)

Esmia turbata PASCOE, 1859:55, est. 2, fig. 8; BATES, 1866: 196; LACORDAIRE, 1872: 630; AURIVILLIUS, 1919: 4; BREUNING, 1974: 178; MARTINS & GALILEO, 1992: 128 (na sinonímia de *E. spissicornis*).

Com base no exame do diapositivo do holótipo, fotografado por J. S. Moure no BMNH, e em 4 exemplares procedentes de Santarém, Pará (Acc. 2966, CMNH), verifica-se que está equivocada a sinonímia proposta por MARTINS & GALILEO (1992), portanto a espécie deve ser revalidada.

Esmia turbata (fig. 1) distingue-se de *E. spissicornis* (Fabricius, 1801) (fig. 2), pela presença de faixa de pubescência branco-amarelada no vértice; pelas faixas de pubescência branco-amarelada nos lados do pronoto, que se estendem da margem anterior à basal; pela ausência de faixa de pubescência branco-amarelada, oblíqua, no terço apical dos élitros; pela mancha de pubescência amarelada, longa, que ocupa as extremidades elitrais; pela série de manchas alongadas de pubescência branco-amarelada, dispostas em duas fileiras longitudinais no dorso de cada élitro; pelos metepisternos e último urosternito inteiramente revestidos por pubescência branco-amarelada.

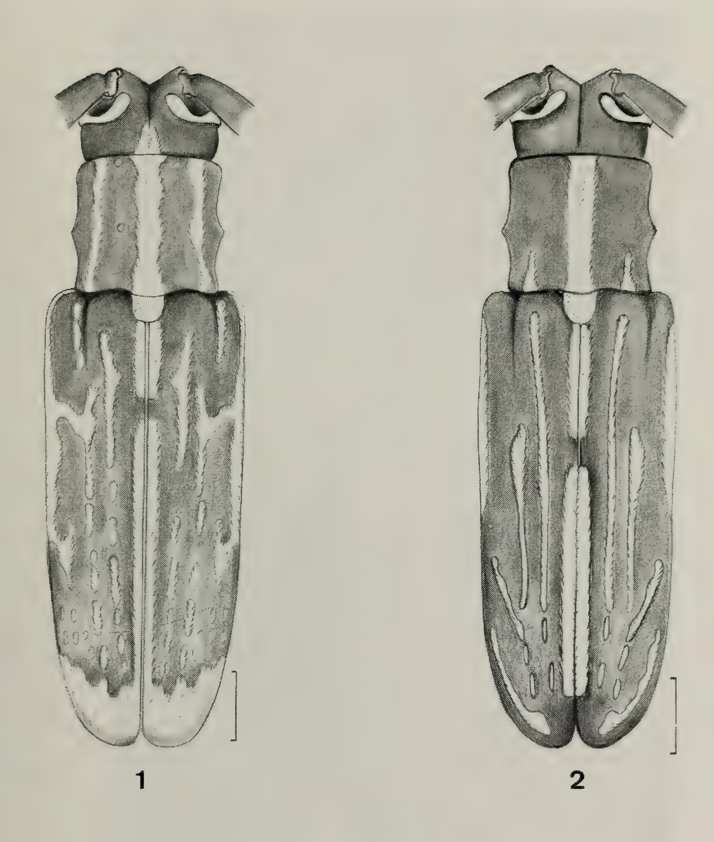
Em *Esmia spissicornis*, a faixa de pubescência branco-amarelada está ausente no vértice; os lados do pronoto têm apenas duas pequenas manchas de pubescência branco-amarelada junto à base; os élitros apresentam faixas oblíquas de pubescência: uma no terço apical e outra anteapical e o dorso de cada élitro tem duas faixas longitudinais de pubescência; a faixa de pubescência branco-amarelada está restrita à margem interna dos metepisternos e aos lados do último urosternito.

O parátipo ♂ de *E. seabrai* Lane & Prosen não foi localizado no MZSP conforme indicação da descrição original (LANE & PROSEN, 1961). Com exceção da mancha de pubescência branco-amarelada, restrita ao centro da base do pronoto, é semelhante a *E. spissicornis* (fig. 2). O exame de material poderá detectar a variabilidade desse caráter, levando *E. seabrai* à sinonímia de *E. spissicornis*.

Paradesmiphora amazonica sp. n.

(Fig. 3)

♂. Tegumento de maneira geral alaranjado; cabeça, protórax, base e metade látero-anterior dos élitros com tegumento castanho-escuro. Pubescência corporal branco-amarelada, esparsa. Pubescência compacta, branca, no vértice forma duas



Figs. 1-2. 1, *Esmia turbata* Pascoe, 1859; 2, *E. spissicornis* (Fabricius, 1801). Barra = 1 mm.

faixas oblíquas divergentes, largas, que se estendem pelos lados do pronoto e estreitamente pela região dorsal dos élitros até um pouco além do meio; uma pequena mancha de pubescência branca no dorso do quarto apical de cada élitro; declividade látero-apical dos élitros com pubescência branca pouco densa. Todo corpo provido de setas longas, amareladas, esparsas, sem constituir pincéis (fig. 3).

Lobos superiores dos olhos com seis fileiras de omatídios; distância entre lobos menor que o diâmetro de um lobo; lobos inferiores subiguais ao comprimento das genas. As antenas ultrapassam as pontas dos élitros a partir do antenômero VIII. Antenômero IV apenas mais longo do que o III. Antenas revestidas por pêlos longos e esparsos; na margem interna com franja, também esparsa, de pêlos com o triplo da largura dos antenômeros. Lados do protórax com pequeno tubérculo situado logo atrás do meio. Pronoto sem tubérculos e sem tufos de pêlos; pontuação esparsa. Processos pro- e mesosternal sem tubérculo. Élitros sem pincéis de pêlos. Pontuação elitral esparsa.



Fig. 3. *Paradesmiphora amazonica* sp. n., holótipo ♂, comprimento 5,0 mm.

Dimensões, em mm. Comprimento total, 5,0; comprimento do protórax, 1,1; maior largura do protórax, 1,2; comprimento do élitro, 3,4; largura umeral, 1,6.

Material-tipo. Holótipo ♂, PERU. **Junin:** Satipo, 1940 (MNRJ).

Discussão. O gênero *Paradesmiphora,* até o momento, está representado apenas pela espécie-tipo, *P. farinosa* (Bates, 1885), que os autores só conhecem através do diapositivo do holótipo, feito por J. S. Moure no BMNH. *Paradesmiphora amazonica* difere por não apresentar a cabeça revestida por pubescência branca, densa, em toda a extensão; pelas faixas de pilosidade branca do pronoto mais estreitas e continuadas pelo dorso dos élitros, também por faixa estreita; pela presença de pequena mancha de pubescência branca no quarto apical.

Desmiphora (Antenniphora) endibauna sp. n.
(Fig. 4)

Etimologia. Do Tupi, endybá = barba; una = preto; alusivo à franja de pêlos nas antenas.

Cabeça com tegumento castanho-avermelhado escuro. Fronte pontuada. Lobos oculares superiores com seis fileiras de omatídios tão distantes entre si quanto a largura de um lobo. Lobos inferiores mais longos do que as genas. Pubescência da fronte branco-amarelada. Vértice com pubescência branco-amarelada muito rala e dois tufos de pêlos marrons, curtos e pouco visíveis. Antenas com tegumento vermelho-acastanhado, mais escuro nos artículos apicais, alcançam o terço apical dos élitros; lado interno com pêlos de dois tipos: longos, castanhos e, curtos e castanho-escuros que constituem uma franja densa, exceto no antenômero III onde são ferrugíneos; lado externo dos antenômeros V-XI com pubescência finíssima. Antenômeros V-X projetados no ângulo apical externo.

Protórax com tegumento castanho-avermelhado. Metade anterior do pronoto com três tufos de pêlos ferrugíneos: um central próximo à margem anterior do protórax; um longitudinal, a cada lado do meio, até quase a borda anterior. Centro da base do pronoto com área transversal de pubescência rala, branco-amarelada. Centro da orla basal do pronoto com pêlos esbranquiçados, longos, que se estendem sobre o escutelo. Tubérculo lateral do protórax agudo e moderadamente desenvolvido. Região lateral do protórax, ventral ao tubérculo lateral, com pubescência esbranquiçada. Processos pro- e mesosternal sem tubérculos.

Élitros (fig. 4) com tegumento acastanhado em pequena área basal, numa grande mancha lateral e numa faixa anteapical; restante da superfície avermelhada; pubescência esbranquiçada mais rala na região dorso-central; crista centro-basal representada por um tufo, pequeno, de pêlos ferrugíneos; pincel de pêlos longos, brancos, no quinto apical; mancha castanha nos lados dos élitros bordejada de pubescência branca.

Fêmures anteriores com tegumento avermelhado, exceto num estreito anel central, indistintamente mais acastanhado. Fêmures médios de igual coloração, mas com o anel acastanhado nítido. Metafêmures castanho-escuros com bases avermelhadas. Tíbias avermelhadas com longos pêlos brancos.

Face ventral do corpo avermelhada; metepisternos castanhos. Urosternitos densamente revestidos por pubescência esbranquiçada.

Dimensões, em mm. Comprimento total, 7,0; comprimento do protórax, 1,7; maior largura do protórax, 2,2; comprimento elitral, 5,3; largura umeral, 2,4.

Material-tipo. Holótipo ♀, BRASIL. **Bahia:** Maracás, II.1963, F. M. Oliveira col. (MNRJ).

Discussão. *Desmiphora (A.) endibauna* difere de *D. (A.) antennalis* Breuning, 1947 pelos fascículos de pêlos ferrugíneos no pronoto e pelos élitros apenas com um fascículo, muito pequeno de pêlos ferrugíneos e um anteapical, de pêlos brancos. Um padrão de colorido completamente diferente distingue esta espécie de *D. (A.) magnifica* Martins & Galileo, 1995.

Desmiphora (D.) pitanga sp. n.

(Fig. 6)

Etimologia. Do Tupi, pitanga = vermelho, alusivo à cor dos pêlos do pincel da base dos élitros.

Cabeça com tegumento castanho-avermelhado revestida por pubescência predominantemente branco-amarelada. Fronte densamente pontuada. Vértice com pincel de pêlos acastanhados, esparsos, pouco aparente. Lobos oculares superiores com 4 fileiras de omatídios; distância entre lobos igual ao dobro da largura de um lobo; lobos oculares inferiores com o dobro do comprimento das genas; lobos oculares superiores e inferiores interligádos por única fileira de omatídios. Antenas com tegumento amarelo-alaranjado, alcançam o ápice dos élitros nos dois sexos; lado interno com franja de pêlos mais longos do que o dobro da largura de um artículo; pêlos dos flagelômeros apicais sinuosos. Escapo com pubescência esbranquiçada apenas na metade interna; a metade externa com pêlos acastanhados. Antenômeros III e IV com comprimentos subiguais.

Protórax com tegumento avermelhado. Pronoto com pubescência branco-amarelada e pêlos castanhos, que se estendem centro-longitudinalmente da margem anterior à basal, formando um losango na região central (fig. 6); uma pequena área glabra, ao nível do meio, entre o losango e o tubérculo lateral do protórax. Pincel de pêlos castanhos na margem posterior do pronoto, estende-se sobre o escutelo. Lados do protórax com uma faixa castanha, estreita, que recobre o tubérculo e não alcança a margem anterior. Tubérculo lateral do protórax pouco desenvolvido. Processo prosternal sem tubérculo. Processo mesosternal, nos machos, com pequeno intumescimento e tuberculado nas fêmeas.

Tegumento elitral predominantemente amarelo-alaranjado; mais escurecido no terço anterior. Élitros com tufo longitudinal de pêlos ruivos, longos, ocupa todo o quarto ântero-dorsal e termina ao nível de uma faixa transversal, estreita, de pubescência branca; entre esta e o escutelo, nos exemplares bem preservados, visualiza-se uma outra faixa de pubescência branca, estreita e transversal; pincel de pêlos acastanhados próximo ao ápice; entre os pincéis do quarto anterior e o anteapical, pequena faixa transversal, junto da sutura, de pubescência branca e outra faixa oblíqua, também estreita, na declividade lateral dos élitros. Pequeno tufo de pêlos pretos, muito curtos, no dorso, ao nível do terço apical, visível nos exemplares bem preservados. Pontuação elitral evidente no dorso do terço anterior e nos lados até o meio.

Procoxas com mancha tegumentar castanho-escura no lado externo. Metacoxas com tegumento castanho-escuro. Fêmures com tegumento avermelhado, escurecidos no meio. Protíbias (40x) com alguns pêlos anteapicais, curtos, grossos e pretos. Mesotíbias com manchas pequenas de pêlos castanhos, no lado externo ao nível do meio e junto à margem apical. Metatíbias com tufo de pêlos longos, castanhos, no lado externo junto ao ângulo apical. Mesepisternos, mesepimeros, lados do metasterno e lados dos urosternitos com pubescência branca.

Último urosternito, das fêmeas, intumescido com sulco longitudinal central, glabro e área deprimida junto à margem apical. Último urosternito, dos machos, emarginado.

Dimensões, em mm, respectivemtne ♂/♀. Comprimento total, 7,2-7,6/5,0-7,6;

comprimento do protórax, 1,6-1,6/1,1-1,6; maior largura do protórax, 2,0-2,2/1,4-2,4; comprimento do élitro, 4,9-5,2/3,5-5,6; largura umeral, 2,5-2,7/1,8-2,8.

Material-tipo. Holótipo ♂, BRASIL. **Espírito Santo:** Linhares, IX.1971, B. Silva col. (MNRJ). Parátipos: ♂, mesmos dados do holótipo, XII.1973 (MZSP); 2♀, **ditto**, (Parque Sooretama), XI.1967, F. M. Oliveira col. (MZSP, MCNZ); ♀, **ditto**, X.1968, B. Silva col. (MNRJ); ♀, **Rio de Janeiro:** Guapimirim, 30.VII.1987, P. R. Magno col. (MNRJ).

Discussão. Esta espécie caracteriza-se pelo pronoto (fig. 6) sem pincéis e com desenho losangular de pêlos pretos no centro; pelas duas manchas glabras situadas entre o losango e os espículos laterais; pela metade apical dos élitros com único tufo, desenvolvido, perto do ápice.

Desmiphora (D.) amioca **sp. n.**

(Fig. 7)

Etimologia. Do Tupi, amyi oka = vinzinhança; alusivo à semelhança com *D. (D.) apicata*.

Tegumento geral avermelhado-escuro. Cabeça densamente revestida por pubescência branco-amarelada, exceto na metade inferior da fronte. Lobos oculares superiores com cinco fileiras de omatídios; distância entre os lobos superiores igual ao dobro da largura de um lobo; lobos inferiores aproximadamente com o dobro do comprimento das genas. Vértice com dois pincéis de pêlos finos, muito longos, castanhos na metade distal e amarelados na metade basal. Antenas dos machos apenas mais longas que o corpo; das fêmeas, um pouco mais curtas; antenômero III apenas mais longo do que o IV; pubescência antenal branco-amarelada; margem interna dos flagelômeros com franja de pêlos mais longos que o dobro da largura do artículo.

Pronoto com tegumento avermelhado recoberto por pubescência predominantemente branco-amarelada. Pronoto com seis pincéis finos de pêlos bem longos: quatro acastanhados dispostos centro-longitudinalmente (um sobre a margem anterior, dois no disco e um sobre a margem posterior, adiante do escutelo) e os outros dois, brancos, no nível do meio. Espinho lateral do protórax moderamente projetado. Pubescência branca dos lados do protórax concentrada em faixas irregulares; a mais conspícua estende-se obliquamente da base até o pincel de pêlos brancos no disco. Processo prosternal sem tubérculo. Processo mesosternal com tubérculo evidente.

Élitros com tegumento avermelhado e cobertos por pubescência branco-amarelada. Uma carena, curva, dorsal, demarcada, do quinto anterior até pouco além do meio; essa carena encimada por pontos próximos e ligeiramente ásperos. Cada élitro (fig. 7) com oito pincéis de pêlos brancos, finos e longos: um menor, dorsal, entre a carena e a base; dois ao nível do início da carena, um sobre a carena, ao nível do quinto anterior, ou no mesmo nível, para o lado da margem lateral; os outros cinco pincéis situam-se na metade apical e o primeiro deles coloca-se sobre o final da carena; dois outros, pouco para trás e para o lado da margem lateral, quase no mesmo nível; outros dois anteapicais. Os pincéis da metade apical estão ligados por faixas irregulares de pubescência branca e densa. Do lado externo da carena encontram-se

três faixas estreitas e glabras, a mais externa com metade do comprimento das outras. Sexto basal com alguns pontos ásperos.

Pernas e face ventral com tegumento avermelhado. Pernas com pubescência branca; mesotíbias com franja de pêlos brancos na metade apical; metatíbias com esta franja no quarto apical.

Lados dos urosternitos com manchas de pubescência branca. Último urosternito, nos machos, com margem apical arredondada e, nas fêmeas, com linha escura centro-longitudinal e área deprimida junto à borda apical.

Dimensões em mm, ♂/♀ respectivamente. Comprimento total, 9,3-12,0/10,4-12,0; comprimento do protórax, 2,2-3,0/2,5-3,0; maior largura do protórax, 2,8-3,8/3,3-3,7; comprimento elitral, 6,6-8,5/7,5-8,5; largura umeral, 3,3-4,4/3,7-4,4.

Material-tipo. BRASIL, **Mato Grosso:** Sinop (12°31'S, 55°37'W, Rodovia BR 163, km 500-600, 350m), Holótipo ♂, IX.1974, Alvarenga & Roppa col. (MNRJ). Parátipos: 2 ♂, 1 ♀, mesmos dados do holótipo (1♂, MCNZ, 1♂, 1 ♀, MZSP); 2 ♀, **ditto,** X.1974 (MNRJ); 2 ♂, 3 ♀, **ditto**, X.1975 (MNRJ); ♀, **Amazonas:** Benjamin Constant, IX.1979, B. Silva col. (MNRJ).

Discussão. *Desmiphora (D.) amioca* assemelha-se a *D. (D.) apicata* (Thomson, 1878) que também possui carena no dorso dos élitros e tubérculo no processo mesosternal, mas difere, principalmente, pelos pincéis dos élitros constituídos por pêlos mais longos e brancos e pela carena elitral curva. Em *D. (D.) apicata* os pincéis de pêlos dos élitros são róseos e bem mais curtos e a carena elitral é menos saliente e reta.

Desmiphora (D.) neoflavescens sp. n.

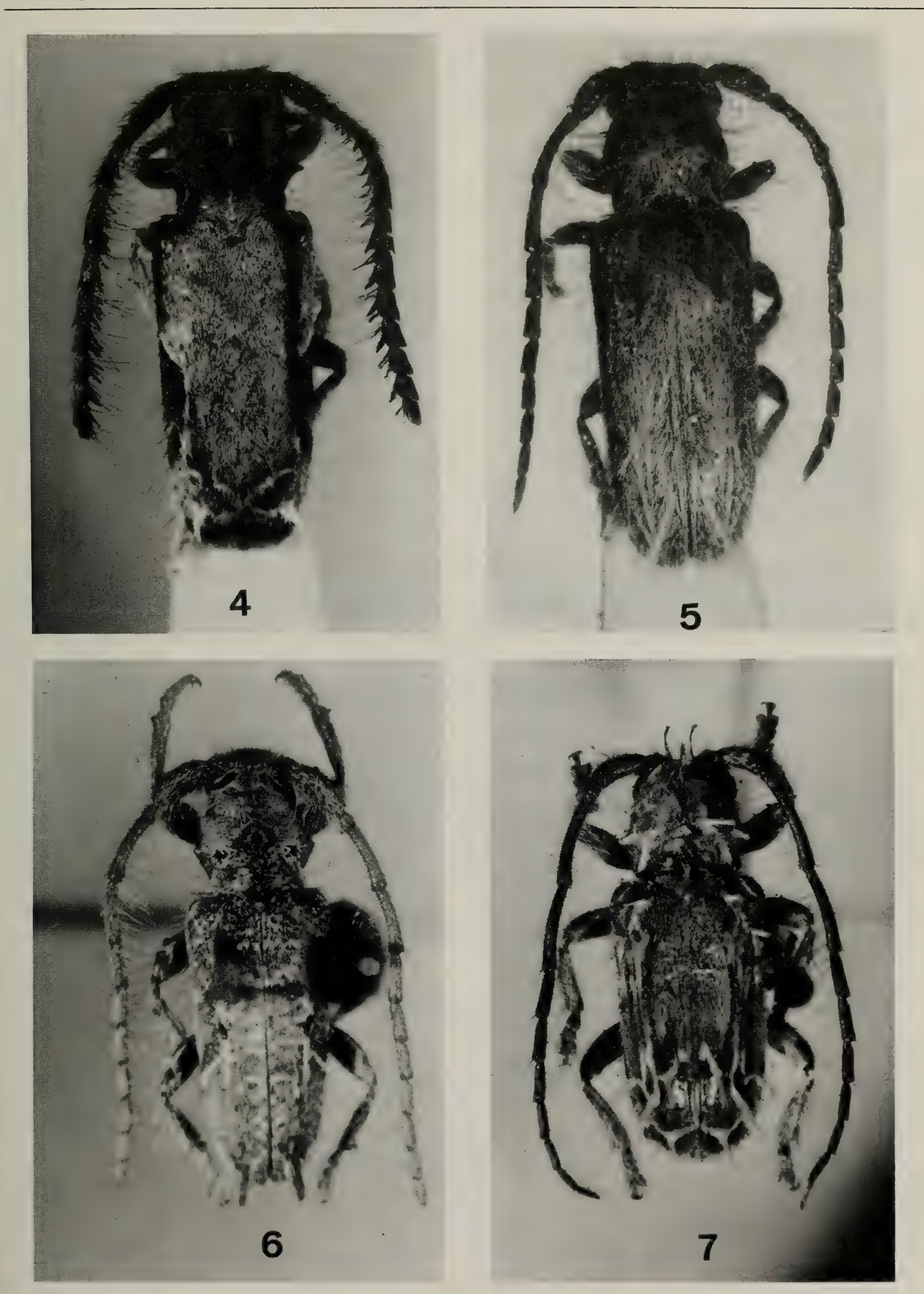
(Fig. 5)

♀. Tegumento castanho-avermelhado. Todo corpo revestido por densa pubescência branco-amarelada, entremeada por pêlos longos e abundantes; no terço anterior dos élitros a pubescência é mais esparsa e delimita-se com a pubescência densa por linha oblíqua em sentido descendente da sutura para a margem. Cabeça grosseira e densamente pontuada; vértice sem fascículos de pêlos. Olhos bordejados por pubescência branco-amarelada; lobos oculares superiores com cinco fileiras de omatídios; distância entre lobos menor que a largura de um lobo; lobos inferiores com cerca de cinco vezes o comprimento das genas.

Antenas não alcançam a ponta dos élitros. Antenômero III curvo, subigual ao IV em comprimento. Antenômeros basais com pêlos longos, densos e com o triplo da largura dos antenômeros.

Espinho lateral do protórax diminuto. Pronoto densamente pontuado, com pubescência amarelada, que também ocupa os lados; região central com pubescência esbranquiçada; um pincel de pêlos castanhos junto à margem anterior; dois pincéis de pêlos amarelados no meio; um pincel de pêlos castanhos junto à margem posterior que se estende sobre o escutelo. Processos prosternal e mesosternal sem tubérculo.

Dorso do terço basal dos élitros (fig. 5) com um pincel de pêlos acastanhados ou amarelados na base e acastanhados na extremidade; disco nos dois terços apicais com três pincéis de pêlos brancos: dois pincéis justapostos logo atrás do meio e um na declividade apical. Pontos grossos, mais visíveis nas regiões mais escuras do terço



Figs. 4-7. 4, *Desmiphora* (*Antenniphora*) *endibauna* sp. n., holótipo♀, comprimento 7,0 mm; 5, *Desmiphora* (*Desmiphora*) *neoflavescens* sp. n., holótipo♀, comprimento 6,0 mm; 6, *Desmiphora* (*D.*) *pitanga* sp. n., holótipo♂, comprimento 7,4 mm; 7, *Desmiphora* (*D.*) *amioca* sp. n., holótipo♂, comprimento 10,9 mm.

basal, prolongados pelas regiões laterais até o nível do meio.

Pêlos castanhos, curtos e grossos na região apical das protíbias e à frente do sulco no lado externo das mesotíbias. Metatíbias com pincel de pêlos amarelados na margem externa, junto ao ápice.

Dimensões, em mm, ♀. Comprimento total, 5,9-6,0; comprimento do protórax, 1,4; maior largura de protórax, 1,6; comprimento do élitro, 4,1-4,2; largura umeral, 2,0-2,1.

Material-tipo. Holótipo ♀, BRASIL, **Bahia:** Maracás, II.1963, F. M. Olveira col. (MNRJ). Parátipo ♀, mesmos dados do holótipo (MZSP).

Discussão. *Desmiphora (D.) neoflavescens* assemelha-se a *D. (D.) flavescens* Breuning, 1943 pelo padrão de colorido. Difere, segundo a descrição, por apresentar dois fascículos de pêlos brancos, justapostos no meio do dorso dos élitros além do fascículo pré-apical. Em *D. flavescens* os dois terços apicais dos élitros apresentam apenas o fascículo pré-apical de pêlos brancos. Além disso, *D. flavescens* foi descrita com base em exemplar procedente de Tucumán, Argentina.

Agradecimentos. A Renato C. Marinoni da Universidade Federal do Paraná pelo empréstimo dos diapositivos dos tipos do BMNH executados pelo Pe. J. S. Moure; a Tiago Courrol Ramos do MZSP pelo auxílio na execução das fotografias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AURIVILLIUS, C. 1919. Wissenschaftliche Ergebnisse der schwedischen entomologischen Reise des Herrn Dr. A. Roman in Amazonas 1914-1915. 2. Cerambyciden. **Ark. Zool.**, Stockholm, **12**(11): 1-7.

BATES, H. W. 1866. Contributions to an insect fauna of the Amazon Valey. Coleoptera: Longicornes. **Ann. Mag. nat. Hist.**, London, (3) **17**: 191-202.

BREUNING, S. 1974. Révision des Rhodopinini Américains. **Studia ent.**, Petrópolis, **17**:1-216.

LANE, F. & PROSEN, A. F. 1961. *Esmia seabrai* sp.nov. (Col., Lamiidae). **An. Inst. Med. reg.**, Resistência, **5**: 131-132.

LACORDAIRE, J. T. 1872. **Histoire Naturelle des Insectes. Genera des Coléoptères.** Paris, Librairie. Encyclopédique de Roret, v. 9 (2), p. 411-930.

MARTINS, U. R. & GALILEO, M. H. M. 1992. Gêneros de Hemilophini (Coleoptera, Cerambycidae, Lamiinae) relacionados com *Hemilophus* A.-Serville, 1835. **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **36**(1): 121-128.

__. 1995. Notas e descrições em Desmiphorini (Coleoptera, Cerambycidae). **Iheringia, Sér. Zool.**, Porto Alegre, (78): 161-170.

__. 1996. Descrições e notas sobre Cerambycidae (Coleoptera) sul-americanos. **Revta bras. Zool.**, Curitiba, **13**(2): 291-311.

MONNÉ, M. A. 1994. **Catalogue of the Cerambycidae (Coleoptera) of the Western Hemisphere. Part XVI.** São Paulo, Sociedade Brasileira de Entomologia. 98p.

PASCOE, F. P. 1859. On new genera and species of longicorn Coleoptera. Part IV. **Trans ent. Soc. London**, London, (2) **4**: 236-266.

Recebido em 23.06.1997; aceito em 24.09.1997.

PREFERÊNCIA ALIMENTAR DAS AVES FRUGÍVORAS DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECÍDUA SECUNDÁRIA, SÃO PAULO, BRASIL

Érica Hasui [1]
Elizabeth Höfling [2]

ABSTRACT

FOOD PREFERENCE OF THE FRUGIVOROUS BIRDS IN A FRAGMENT OF SEMIDECIDUOUS FOREST, SÃO PAULO, BRAZIL. Over a period of August 1991 through July 1993, in a fragment of 102,110 m^2 of semideciduous forest, at the Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira, São Paulo, Brazil, 69 species of ornithochoric plants were found from which 46 were eaten by birds, verified by field observations and analysis of feces. Visits were more frequent to *Ficus microcarpa* Vahl, *Alchornea sidifolia* Muell. Arg., *Schinus terebinthifolius* Raddi, *Guettarda viburnoides* Cham. & Schlecht. and *Prunus sellowii* Kohene. Fruit selection by birds was not related to the degree of importance of these plant species in the community, but to feeding preference of the birds, influenced by the time of fruit bearing and also by structural and morphological features of the fruit, such as horizontal distribution and stratification, morphological type, colour as well as size of the fruit and the seed. The pattern of fruit selection varied according to the species of fruit-eating birds, so that there is preference for certain types of fruit. These variations ended up with the selection of the main potential fruit eating dispersers for each plant.

KEYWORDS. Frugivory, Birds, Frugivorous birds, Ornithochoric species.

INTRODUÇÃO

Nas florestas tropicais existe uma tendência à oferta constante de alimento, que varia quantitativa e qualitativamente, de acordo com as limitações climáticas (Snow, 1981; Wheelwright, 1985). Nos casos onde as plantas são semelhantes morfológica e ecologicamente, deve haver competição interespecífica pelos agentes dispersores. Assim, a pressão seletiva deve ter sido direcionada no sentido de alterar a época de frutificação das plantas, de modo a estimular o mínimo de sobreposição entre elas quanto a este aspecto (Snow, 1965).

1. Faculdade de Ciências Exatas e Experimentais, Universidade Mackenzie, Rua Itambé nº 45, CEP 01239-902, São Paulo, Brasil.
2. Departamento de Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo; C.P. 11 461, CEP 05422-970, São Paulo, Brasil.

SCHEMSKE & BROKAW (1981) afirmaram que os hábitats de mata fechada e de clareiras diferem na composição de espécies e na estrutura da vegetação, refletindo na composição das espécies de aves. THOMPSON & WILSON (1978) verificaram que a taxa de remoção de frutos pelos animais é dependente da sua localização. Em matas fechadas esta taxa é menor do que em clareiras e na borda da mata. LEVEY **et al.** (1984), analisando os padrões de escolha dos frutos pelas aves, concluiram que é determinada pela sua preferência, pela distância do fruto em relação ao animal e também pela abundância dos mesmos.

Enquanto VAN DER PIJL (1972) estabeleceu certos padrões como características morfológicas e fisiológicas dos frutos, que indicam um possível consumo pelas aves, GAUTIER-HION **et al.** (1985) sugeriram que as diferenças morfológicas de tamanho, cor, textura ou de exposição dos frutos podem influir diretamente na composição dos grupos de aves que preferencialmente se alimentam deles e, portanto, dispersam esses frutos e sementes.

WHEELWRIGTH (1985) analisou o tamanho do fruto como sendo um parâmetro básico que influencia na escolha alimentar dos frugívoros. Ele observou que, em geral, o tamanho médio e máximo do fruto tende a correlacionar-se com o tamanho da ave. SNOW (1981) apontou as cores berrantes, brilhantes e contrastantes como características marcantes dos frutos ornitocóricos. Neste sentido, parece haver uma tendência à seleção de espécies de plantas semelhantes em relação ao sinal de atração (STILES, 1982). GAUTIER-HION **et al.** (1985) observaram que a cor atro-púrpura, seguida pela vermelha, são as preferidas pelas aves, em florestas tropicais. O contraste das cores devido ao amadurecimento, ou diferenças no pedúnculo, representam adaptações de sinalização de palatabilidade para os frugívoros, verificando-se um consumo maior destas espécies de frutos.

O levantamento da avifauna da Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira registrou 143 espécies, pertencentes a 38 famílias e a 16 ordens (HÖFLING & CAMARGO, 1996), sendo a ordem Passeriformes responsável por cerca de 55% das espécies; as famílias com maior diversidade são Tyrannidae e Emberizidae com 26 e 21 espécies, respectivamente. As espécies apresentam os mais variados tipos de regimes alimentares, podendo ser classificadas em frugívoras, predadoras, saprófagas e nectarívoras (HÖFLING & LENCIONI, 1992).

Objetiva-se identificar as espécies vegetais presentes em um fragmento de floresta estacional semidecídua secundária, que são consumidas pelas aves, e dentre aquelas, quais as visitadas com mais freqüência e que fatores podem estar relacionados com as diferenças na freqüência de visita pelas aves.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo. Um fragmento de floresta estacional semidecídua secundária de 102.110 m^2 na Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira (CUASO) (23º 33' S, 46º 43' W), São Paulo, SP, Brasil, que foi declarado "Reserva Florestal" desde 1972 (MEGURO **et al.**, 1979). AB'SABER (1970) enquadra-a genericamente na província fitogeográfica das matas Atlânticas, com diferenciações regionais. De acordo com a classificação climática de WALTER (1986), a mata situa-se no zonoecótono V/I, de transição entre o clima temperado quente úmido e o tropical úmido, sem estação seca. A área de estudo foi caracterizada por vários autores (JOLY, 1950; MEGURO **et al.**, 1979; GORRÉSIO-ROIZMAN, 1993 e ROSSI, 1994), incluindo o aspecto histórico de sua implantação.

Avifauna. A terminologia adotada define espécie frugívora como aquela que ingere frutos ou partes de

frutos, independentemente da semente ser ou não digerida. Foram também incluídas, entre as aves frugívoras, espécies predadoras de sementes como *Leptotila rufaxilla* (Richard & Bernard, 1792), *Brotogeris viridissimus* (Kuhl, 1820) e *Forpus crassirostris* (Taczanowski, 1883). Além das espécies frugívoras, foram estudadas espécies predadoras, como *Tyrannus melancholicus* Vieillot, 1819 que também consomem frutos.

A classificação das espécies frugívoras foi realizada com base em observações de campo e dados disponíveis na literatura, como informações a respeito de dietas alimentares, ambientes e técnicas de coletas dos alimentos (Corrêa, 1926-1952; 1969-1978; Moojen **et al.**, 1941; Kuhlmann & Kühn, 1947; Schubart **et al.**, 1965; Willis, 1979; Fitzpatrick, 1980; Sick, 1985; Nogueira-Neto, 1985; Sanchotene, 1989; Pineschi, 1990; Motta Jr., 1990; Höfling & Lencioni, 1992; Blake & Loiselle, 1992; Chavez-Ramirez & Slack, 1994; Marcondes-Machado, 1994; Galetti & Pizo, 1996; Höfling & Camargo, 1996).

Durante o período de agosto de 1991 a julho de 1993, foram realizadas incursões pelo interior da mata, com o objetivo de encontrar espécies vegetais em frutificação com síndrome ornitocórica, como definida por Van Der Pijl (1972). Para estas espécies, foram anotadas a época de frutificação, a estratificação (superior: 10 a 25 m; intermediário: 4 a 10 m; arbustivo: 1 a 3 m e herbáceo: inferior a 1 m) e a distribuição horizontal (interior ou borda). A classificação das espécies, segundo sua distribuição espacial, foi baseada nas observações de campo e nos trabalhos de identificação florística (Rossi, 1994) e de fitossociologia (Gorrésio-Roizman, 1993).

O material botânico foi identificado por meio de chaves de identificação contidas em Rossi (1994), comparações com os materiais de herbário e pelo auxílio de especialistas em taxonomia vegetal. Os frutos destas espécies foram coletados e caracterizados pela definição de Ferri (1981) e Ferri **et al.** (1981) quanto ao tipo morfológico (drupa, baga, cápsula, aquênio e legume), à cor da estrutura comestível (pericarpo, polpa, sarcotesta e arilo), ao número de sementes no fruto, ao tamanho do fruto (pequeno: menor que 10,0 mm; médio: de 10,1 a 20,0 mm e grande: maior que 20,1 mm) e ao tamanho da semente (pequena: menor que 4,0 mm; média: de 4,1 a 8,0 mm e grande: maior que 8,1 mm). Parte deste material foi conservado em etanol 70% v/v para constituir uma coleção de referência (depositada no Departamento de Zoologia Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo -IBUSP), visando a identificação dos materiais obtidos nas fezes das aves capturadas com redes-de-neblina.

As aves foram capturadas com redes-de-neblina de malha de 36 mm, que permaneceram abertas das 8 h até às 17 h 30 min, dispostas preferencialmente próximas às espécies vegetais em frutificação. Após a identificação, as aves receberam anilhas de metal fornecidas pelo Centro de Pesquisas para a Conservação das Aves Silvestres (CEMAVE). As aves capturadas foram colocadas em sacos de algodão por cerca de 30 minutos, para a obtenção de suas fezes. Em alguns casos, as fezes e as sementes regurgitadas foram coletadas do solo imediatamente após a sua eliminação. As fezes obtidas foram triadas com auxílio de um microscópio estereoscópio, sendo que as sementes contidas neste material, depois de lavadas, foram medidas, desenhadas e comparadas com as já existentes na coleção (DZ-IBUSP). Parte destas sementes foi secada e guardada em sacos plásticos, incluída na coleção de referência. A ordem taxonômica das famílias e das espécies de aves foi baseada na proposta de Morony Jr. **et al.** (1975) e nas alterações realizadas por Höfling & Camargo (1996).

Para observação das aves frugívoras nas espécies em frutificação, foram consideradas 35 espécies vegetais entre árvores, arbustos e lianas, em visitas no período compreendido entre 7h 30 min e 17 horas. Foi estabelecido como unidade padrão de observação a "1/2 hora-planta", ou seja, a observação de uma planta durante 30 minutos. Cada espécie vegetal foi observada de 1 a 10 vezes, variando a hora, as condições climáticas e o indivíduo em frutificação. Em alguns casos, houve a necessidade de observar o mesmo indivíduo, por não terem sido encontrados outros exemplares na mata da CUASO.

A fim de verificar a influência da massa das aves na seleção dos frutos, foram extraídos da literatura os dados referentes à massa das aves (Bierregaard Jr., 1988; Sick, 1985; Silva **et al.**, 1990).

Com o intuito de verificar se a densidade, a freqüência e a dominância de uma dada espécie vegetal na comunidade afeta a freqüência de visitas das aves frugívoras nesta espécie em frutificação, foi utilizado o índice de valor de importância (IVI) para as espécies vegetais da mata da CUASO, calculado por Gorrésio-Roizman (1993).

Foram empregados os testes de Kolmogorov-Smirnov e de Kruskal-Wallis (Siegel & Farias, 1975), sendo o teste de posto de Dunn aplicado quando a prova de Kruskal-Wallis apresentou um resultado significativo. O coeficiente de correlação por postos de Spearman foi utilizado para avaliar o grau de associação entre dois conjuntos de escores referentes a um grupo de indivíduos. O teste de Chi-quadrado (χ^2) (Vieira, 1981) foi utilizado para verificar se a proporção de indivíduos com determinado atributo, em uma dada população, é estatisticamente diferente da proporção de indivíduos com o mesmo atributo, em outra população.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidas informações sobre a alimentação de 29 espécies de aves pertencentes a 11 famílias, que apresentaram consumo de frutos, verificado através de capturas com redes-de-neblina e de observações nas espécies vegetais em frutificação (tab. I). A análise foi mais acentuada nas famílias Tyrannidae (9 espécies), Muscicapidae (5), Emberizidae (10) e Parulidae (2).

Trinta e cinco espécies de plantas ornitocóricas da mata da CUASO foram selecionadas e observadas por um período total de 80 horas. Neste período, pôde ser registrada a alimentação de 286 aves frugívoras, pertencentes a 24 espécies, ingerindo os frutos de tais plantas.

Frutos consumidos pelas aves: foram encontradas 69 espécies de plantas pertencentes a 28 famílias de Angiospermas com síndromes de dispersão ornitocórica ou com outro tipo de síndrome, como o caso de *Chorisia speciosa* St. Hil. e *Pseudobombax grandiflorum* (Cav.) A. Rob., que podem apresentar triplocoria (síndromes hidrocórica, anemocórica e barocórica), mas cujas sementes são comidas pelas aves (tab. II). Deste grupo, a utilização dos frutos foi constatada em 46 espécies vegetais, sendo 24 por meio de observações de campo no interior da mata e nos seus arredores e 12 da identificação das sementes e de estruturas características dos frutos, encontradas nas fezes ou no material regurgitado pelas aves. Em 10 espécies vegetais pôde-se comprovar a alimentação pelas aves, tanto através da observação de campo, como pela presença das sementes nas fezes.

Em 10 espécies vegetais não houve constatação de consumo de frutos, mas certamente eles são consumidos pelas aves da mata da CUASO: *Alchornea triplinervia* (Spreng.) Muell. Arg. (LORENZI, 1992); *Coffea arabica* L. (MOOJEN **et al.**, 1941); *Cordia sellowiana* Cham., *Esenbeckia grandiflora* Mart., *Maytenus evonymoides* Reiss (KHULMANN & KÜHN, 1947); *Muntingia calabura* L. (FLEMING **et al.**, 1985); *Nectandra grandiflora* Ness, *Sorocea bonplandii* (Baill.) Burg. (SANCHOTENE, 1989); *Psidium guajava* L. (KHULMANN & KÜHN, 1947; MOOJEN **et al.**, 1941; LORENZI, 1992); *Trema micrantha* (L.) Blume (GALETTI & PIZO, 1996; ARGEL-DE-OLIVEIRA **et al.**, 1996).

Assim, das 69 espécies de plantas coletadas na mata da CUASO, 56 espécies com frutos ornitocóricos são, provavelmente, consumidas pelas aves.

ROSSI (1994) e GORRÉSIO-ROIZMAN (1993) forneceram uma lista das espécies arbóreas e arbustivas com síndromes ornitocóricas presentes na mata da CUASO. Muitas destas espécies não foram coletadas neste trabalho. O acréscimo destas espécies fornece um total de 123 espécies vegetais com síndromes ornitocóricas e algumas anemocóricas cujas sementes podem ser comidas pelas aves. Destas espécies, em 46 foi constatado o seu consumo com observações próprias e 37 somente através de citações na literatura (KULMANN & KÜHN, 1947; SCHUBART **et al.**, 1965; NOGUEIRA-NETO, 1985; SANCHOTENE, 1989; PINESCHI, 1990; MOTTA JR., 1990; LORENZI, 1992; GALETTI & PIZO 1996). Tem-se então um total de 83 espécies vegetais com frutos disponíveis às aves na mata da CUASO.

As espécies vegetais mais representativas, que apresentam frutos com registro de consumo pelas aves (tab. I) foram: *Ficus microcarpa* (16 espécies de aves consumidoras), *Alchornea sidifolia* (12), *Schinus terebinthifolius* (8), *Phoebe pickelli* Coe-Teixeira (8), *Miconia ligustroides* H. Ruiz & Pavón (7), *Archontophoenix cunninghamiana* Wendl &

Tabela I. Registros de consumo de frutos pelas aves na mata da CUASO, obtidos por meio de observações diretas, análise de fezes e de materiais regurgitados. O, registro por observação; F, registro por análise das fezes; R, registro de material regurgitado. 1, *Leptotila rufaxilla;* 2, *Brotogeris viridissimus;* 3, *Forpus crassirostris;* 4, *Ramphastos dicolorus;* 5, *Celeus flavescens;* 6, *Certhiaxis pallida;* 7, *Tyrannus melancholicus;* 8, *Pitangus sulphuratus;* 9, *Elaenia flavogaster;* 10, *Elaenia mesoleuca;* 11, *Elaenia* sp.; 12, *Platycicla flavipes;* 13, *Turdus rufiventris;* 14, *Turdus leucomelas;* 15, *Turdus amaurochalinus;* 16, *Zonotrichia capensis;* 17, *Saltator similis;* 18, *Thlypopsis sordida;* 19, *Tachyphonus coronatus;* 20, *Thraupis sayaca;* 21, *Thraupis palmarum;* 22, *Pipraeidea melanonota;* 23, *Tangara cayana;* 24, *Tangara preciosa;* 25, *Dacnis cayana;* 26, *Conirostrum speciosum;* 27, *Coereba flaveola;* 28, *Vireo olivaceus;* 29, *Molothrus bonariensis.*

ESPÉCIES VEGETAIS	ESPÉCIES DE AVES COM REGISTROS DE CONSUMO DE FRUTOS																												
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29
Schinus terebinthifolius							O	O			O		O							O			O		O		O		
Rollinia sericea									O																				
Chorisia speciosa		O																											
Pseudobombax grandiflorum		O																											
Cordia corymbosa									F																				
Cordia ecalyculata													O																
Tournefortia paniculata								O			O																		
Alchornea sidifolia							O	O	O				O	O			O	O		O,F			O		O		O	O	
Davilla rugosa										O															O				
Casearia sylvestris																				O							O		
Endlicheria paniculata													O																
Persea americana													O																
Phoebe pickelli								O					O,F	F		F	O			O	O							O	
Asparagus plumosus									F	F																			
Struthantus vulgaris							O	O					O																
Leandra sp.							F											F											
Miconia ligustroides							F								O					O,F			O,F		F			O	
Guarea macrophylla				O									O,F	O,F															O
Cecropia glaziovii				F				F						F						O,F				F					
Ficus insipida																				O									
Ficus microcarpa			O	F	O		O,F	O	F		O		O,F	F	O	O		F		O,F	F		O,F				O		
Rapanea sp.													F																
Eugenia cerasiflora						O		O					O					O		O									
Eugenia uniflora				O								O	O																
Myrcia longipes	F																O	O		O			O						
Myrciaria ciliolata										O																			
Ochna multiflora								F		F																			
Archontophoenix cunninghamiana				O,R				O,R					O	F		F													
Syagrus romanzoffiana		O																		O									
Hovenia dulcis																				O									
Guettarda viburnoides																	O	O		O			O			O			
Psychotria suterella										F									F	F			F		F				
Rudgea jasminoides																	O												
Eriobotrya japonica													O																
Prunus sellowii													O				O												
Rubus rosaefolius													F																
Coccocypselum sp.												F																	
Cestrum schlechtendalii										F												O							
Solanum americanum																	F	F											
Solanum erianthum																				O						O			
Solanum swartzianum																		F											
Citharexylum myrianthum							F																						
Lantana camara																									O				
Lantana radula																				F				F					
Vitex polygama				O																O									
Cissus selloana								O					O,F																
TOTAL 46	1	3	1	6	1	1	7	11	5	6	3	2	17	6	2	3	7	8	1	17	2	1	7	2	6	2	4	3	1

Drude (5), *Cecropia glaziovii* Loefling (5), *Guettarda viburnoides* (5), *Myrcia longipes* Kiaersk (5) e *Psychotria suterella* Muell. Arg. (5). Destas plantas, *Ficus microcarpa* e *Archontophoenix cunninghamiana* são espécies introduzidas na mata da CUASO.

Os Emberizidae consumiram frutos de 27 espécies vegetais, representando 61,4% do total de espécies vegetais com registro de consumo; os Tyrannidae utilizaram 21(47,7%) e os Muscicapidae utilizaram 20 (45,4%). As aves que mais se destacaram quanto ao número de espécies vegetais com frutos consumidos foram: *Thraupis sayaca* (Linnaeus, 1766) (17 espécies de plantas), *Turdus rufiventris* Vieillot, 1818 (17), *Pitangus sulphuratus* (Linnaeus, 1766) (11), *Thlypopsis sordida* Lafresnaye & d'Orbigny, 1837 (8), *Tyrannus melancholicus* (7), *Saltator similis* (Lafresnaye & d'Orbigny, 1837) (7) e *Turdus leocomelas* Vieillot, 1818 (6).

A maior incidência de consumo de frutos entre os Emberizidae foi verificada também em outra área de floresta semidecídua, em Campinas, SP, por GALETTI & PIZO (1996). Assim, quanto ao número de espécies de plantas consumidas, os Emberizidae parecem ser os principais dispersores em potencial em ambientes de floresta semidecídua.

Espécies vegetais ornitocóricas mais visitadas pelas aves: foram observadas 20 espécies vegetais em frutificação (árvores, arbustos e lianas), durante períodos de 30 minutos: as espécies vegetais escolhidas apresentam características estruturais e morfológicas variadas, sendo 10 com frutificação na primavera-verão e 10 no outono-inverno (fig. 1). Somando o número total de aves visitantes em quatro períodos de observação, para cada espécie de planta, pôde-se verificar que as visitas das aves foram significativamente mais acentuadas no grupo de espécies vegetais com frutificação na primavera-verão (teste de Kolmogorov-Smirnov: $D > 0,22$; $P < 0,05$).

As espécies com frutificação na primavera-verão diferiram significativamente entre si com relação ao número de aves visitantes. As visitas foram mais freqüentes em *Ficus microcarpa* (espécie introduzida), *Alchornea sidifolia* e *Schinus terebinthifolius* (teste de Kruskal-Wallis: $H = 63,93$, g.l.=9; $P < 0,0001$).

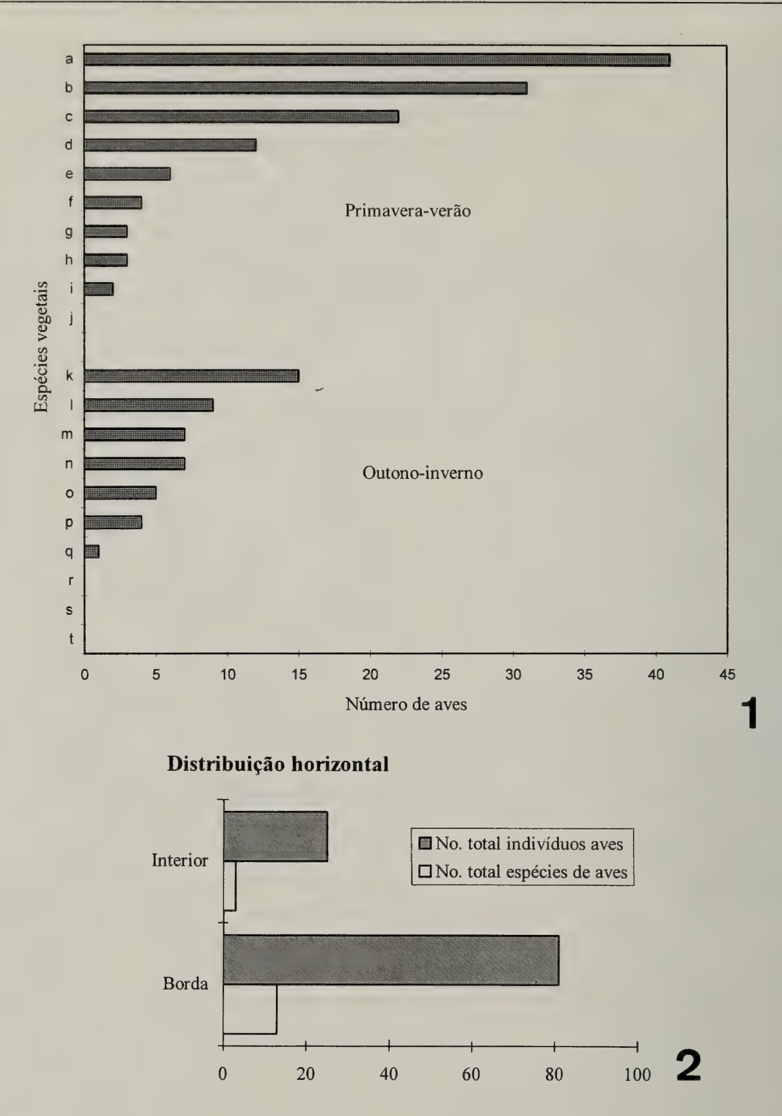
As espécies com frutificação no outono-inverno também apresentaram, entre si, diferenças significativas quanto ao número de aves visitantes para o consumo de frutos. As espécies vegetais que mais se destacaram foram *Guettarda viburnoides* e *Prunus sellowii* (teste de Kruskal-Wallis: $H = 20,21$, g.l.=9; $P < 0,016$).

O estudo comparativo das espécies mais visitadas, *Alchornea sidifolia, Ficus microcarpa, Guettarda viburnoides* e *Schinus terebinthifolius,* durante 36 períodos de observação, mostrou que não há diferenças significativas entre elas, em relação ao número de indivíduos visitantes por período (teste de Kruskal-Wallis: $H = 4,39$, g.l.=3; $P = 0,22$) nem com relação ao número de espécies frugívoras visitantes por período (teste de Kruskal-Wallis: $H = 2,59$, g.l.=3; $P = 0,46$).

Apesar desta aparente distribuição homogênea das visitas, em representantes de algumas famílias de aves, pôde-se notar uma preferência nas visitas quanto às espécies em frutificação. Os Tyrannidae visitaram com maior freqüência *Ficus microcarpa* em relação à *Guettarda viburnoides* (teste de Kruskal-Wallis: $H = 9,80$, g.l.=3; $P = 0,02$ / teste de Dunn: $D = 12,28$; $P < 0,05$). Os Muscicapidae também exibiram preferência por *Ficus microcarpa* em relação a *Schinus terebinthifolius* (teste de Kruskal-Wallis: $H = 12,81$; g.l.=3; $P = 0,005$ / teste de Dunn: $D = -10,52$; $P < 0,05$) e *Guettarda viburnoides* (teste de Dunn: $D = 12,17$; $P < 0,05$). Entre os representantes de outras famílias como

Tabela II. Lista das espécies vegetais ornitocóricas coletadas na mata da CUASO. Estão incluídas as características estruturais e morfológicas destas espécies: b, borda; i, interior; s, superior; in, intermediário; a, arbustivo; l, liana; h, herbáceo; d, drupa; ba, baga; c, cápsula; le, legume, aq, aquênio; v, vermelho; at, atro-púrpura; la, laranja; ma, marrom; br, branco; r, roxo; vd, verde; am, amarelo; T, tamanho; p, pequeno; m, médio; g, grande.

Família	Espécies Vegetais	Hábitat	Hábito	Tipo	Cor	T Fruto	T Sem	Obs.
Anacardiaceae	*Schinus terebinthifolius*	b	in	d	v	p	p	x
Annonaceae	*Guatteria australis*	i	in	ba	at	p	g	
	Rollinia sericea	i	s	ba	la	g	m	x
Bombacaceae	*Chorisia speciosa*	b	s	c	ma	g	g	x
	Pseudobombax grandiflorum	b	s	c	am	g	m	x
Boraginaceae	*Cordia corymbosa*	b	a	d	v	p	m	x
	Cordia ecalyculata	b	in	d	v	m	g	x
	Cordia sellowiana	b	in	d	v	g	p	
	Tournefortia paniculata	b	l	d	v	p	p	x
Celastraceae	*Maytenus evonymoides*	i	in	c	br	m	g	
Dilleniaceae	*Davilla rugosa*	b	l	c	la	p	m	x
Elaeocarpaceae	*Muntingia calabura*	b	in	ba	v	m	p	
	Sloanea monosperma	i	in	c	la	g	m	
Euphorbiaceae	*Alchornea sidifolia*	b	s	c	v	p	m	x
	Alchornea triplinervia	b	s	c	v	p	p	
Flacourtiaceae	*Casearia sylvestris*	b	in	c	la	p	p	x
Lauraceae	*Endlicheria paniculata*	i	in	ba	r	g	g	x
	Nectandra grandiflora	i	in	ba	vd	m	g	
	Ocotea teleiandra	i	in	ba	at	g	g	
	Persea americana	b	in	ba	vd	g	g	x
	Phoebe pickelli	b	in	ba	vd	m	g	x
Liliaceae	*Asparagus plumosus*	i/b	l	d	at	p	m	x
	Smilax sp.	i	l	d	la	m	m	
Loranthaceae	*Struthantus vulgaris*	i/b	a	ba	at	m	m	x
Melastomataceae	*Leandra* sp.	b	a	ba	at	p	p	x
	Miconia ligustroides	i	in	ba	at	p	p	x
Meliaceae	*Guarea macrophylla*	i	in	c	la	g	m	x
Monimiaceae	*Mollinedia schottiana*	i	a	d	vd	p	m	
Moraceae	*Cecropia glaziovii*	b	s	aq	v	g	p	x
	Ficus citrifolia	i	in	aq	vd	m	p	
	Ficus insipida	i	s	aq	vd	g	p	x
	Ficus microcarpa	b	in	aq	at	m	p	x
	Sorocea bonplandii	i	in	d	r	p	m	
Myrsinaceae	*Ardisia crenulata*	i	h	d	v	p	m	
	Rapanea sp.	b	in	d	at	p	p	x
Myrtaceae	*Eugenia cerasiflora*	i	in	ba	v	g	g	x
	Eugenia uniflora	i	in	ba	v	m	g	x
	Myrcia longipes	i	in	ba	vd	m	m	x
	Myrciaria ciliolata	i	in	ba	at	m	p	x
	Psidium guajava	b	in	ba	vd	g	m	
Ochnaceae	*Ochna multiflora*	b	a	ba	at	p	m	x
Palmae	*Archontophoenix cunninghamiana*	i/b	in	d	v	m	g	x
	Syagrus romanzoffiana	i/b	s	d	la	g	g	x
Rhamnaceae	*Hovenia dulcis*	b	in	c	ma	p	m	x
Rubiaceae	*Coccocypselum* sp.	i	h	ba	az	p	p	x
	Coffea arabica	i/b	a	ba	v	m	g	
	Guettarda viburnoides	i/b	s	d	am	m	g	x
	Psychotria leiocarpa	i	a	d	az	p	p	
	Psychotria suterella	i	a	d	az	p	m	x
	Rudgea jasminoides	i	in	ba	v	p	m	x
Rosaceae	*Eriobotrya japonica*	b	in	d	la	g	g	x
	Prunus sellowii	i	s	d	v	p	g	x
	Rubus rosaefolius	b	h	aq	v	m	p	x
Rutaceae	*Citrus aurantifolia*	i	a	ba	vd	g	m	
	Esenbeckia grandiflora	i	a	c	am	g	g	
Solanaceae	*Cestrum amictum*	b	a	ba	at	p	p	
	Cestrum schlechtendalii	b	a	ba	at	m	m	x
	Solanum americanum	b	a	ba	at	p	p	x
	Solanum bullatum	b	in	ba	vd	p	p	
	Solanum erianthum	b	in	ba	vd	m	p	x
	Solanum robustum	b	a	ba	vd	m	p	
	Solanum swartzianum	b	in	ba	vd	m	m	x
	Solanum variabile	b	a	ba	vd	p	p	
Ulmaceae	*Trema micrantha*	b	in	d	v	p	p	
Verbenaceae	*Citharexylum myrianthum*	b	s	d	v	m	g	x
	Lantana camara	b	a	d	at	p	m	x
	Lantana radula	b	a	d	r	p	p	x
	Vitex polygama	i	s	d	at	m	g	x
Vitaceae	*Cissus selloana*	i/b	l	ba	at	m	m	x
	TOTAL 69							46



Figs. 1-2. 1, Número de aves frugívoras que se alimentaram dos frutos de 20 espécies vegetais, sendo 10 com frutificação na primavera-verão e 10 no outono-inverno, em São Paulo, SP, de agosto de 1991 a julho de 1993. Cada espécie de planta foi observada durante 4 períodos de observação (teste de Kolmogorov-Smirnov: D > 0, 22, P < 0,05): a, *Ficus microcarpa*; b, *Schinus terebinthifolius*; c, *Alchornea sidifolia*; d, *Phoebe pickelli*; e, *Cecropia glaziovii*; f, *Miconia ligustroides*; g, *Archontophoenix cunninghamiana*; h, *Davilla rugosa*; i, *Myrciaria ciliolata*; j, *Ficus insipida*; k, *Prunus sellowii*; l, *Guettarda viburnoides*; m, *Cissus selloana;* n, *Guarea macrophylla*; o, *Solanum erianthum*; p, *Vitex polygama*; q, *Cordia ecalyculata*; r, *Hovenia dulcis;* s, *Psychotria leiocarpa*; t, *Ocotea teleiandra*. 2, Influência da distribuição horizontal de 16 plantas em frutificação sobre o número de visitas das aves, em São Paulo, SP, de agosto de 1991 a julho de 1993.

os Emberizidae, esta diferença não foi significativa (teste de Kruskal-Wallis: H = 0,38, g.l.=3; P = 0,94).

Em termos de espécies de aves, a única evidência significativa de visita preferencial foi relativa a *Pitangus sulphuratus* em *Ficus microcarpa,* quando comparado com *Guettarda viburnoides* (teste de Kruskal-Wallis: H = 12,89, g.l.=3; P = 0,005 / teste de Dunn: D = 12,50; P < 0,01).

As análises estrutural e florística, realizadas por Gorrésio-Roizman (1993), permitiram verificar se o grau de importância relativa das espécies vegetais na comunidade afeta o número de visitas das aves nestas espécies em frutificação e, conseqüentemente, na escolha dos frutos. Foram selecionadas 14 espécies vegetais comuns aos dois trabalhos: *Alchornea sidifolia, Archontophoenix cunninghamiana* Wendl. & Drude, *Cecropia glaziovii, Cordia ecalyculata* Vell., *Ficus insipida* Willd., *Guarea macrophylla* Vahl, *Guettarda viburnoides, Myrciaria ciliolata* Camb., *Ocotea teleiandra* (Meissn.) Mez, *Phoebe pickelli, Prunus sellowii, Solanum erianthum* D. Don, *Syagrus romanzoffiana* (Cham.) Glassm. e *Vitex polygama* Cham. As variáveis selecionadas para avaliar a ocorrência desta relação foi o índice de valor de importância (IVI) das plantas, que valoriza o número de indivíduos e o porte de cada espécie vegetal, e o número total de aves frugívoras visitantes em quatro períodos de observação. Pôde-se verificar que não existe associação entre as duas variáveis na população da qual se extraiu a amostra de 14 espécies vegetais (Coeficiente de correlação por postos de Spearman: rs = 0,23; P < 0,05).

Distribuição horizontal das espécies ornitocóricas: das 69 espécies vegetais ornitocóricas coletadas na época de frutificação na mata da CUASO, 34 espécies vegetais ocupam a borda, 27 o interior e 8 são indiferentes à distribuição horizontal (tab. II, Hábitat). Destas espécies, o consumo dos frutos pelas aves foi verificado em 25 espécies de borda, 14 de interior e 7 comuns às duas áreas. Em termos proporcionais, um maior número de espécies de plantas consumidas pelas aves ocupa a borda da mata (χ^2 = 3,27, g.l.=1; P = 0,71). O acréscimo das informações obtidas na literatura sobre o consumo de frutos pelas aves, reforça a idéia de maior evidência de consumo na borda da mata (χ^2 = 4,23, g.l.=1; P = 0,040).

Nos levantamentos florísticos de Rossi (1994) e Gorrésio-Roizman (1993) na mata da CUASO foram citadas algumas espécies ornitocóricas não estudadas neste trabalho. O acréscimo destas espécies revela um número de espécies ornitocóricas de interior de mata (64 espécies) superior ao encontrado na borda (51). Apesar do número inferior de plantas ornitocóricas na borda da mata, o número de espécies vegetais com frutos consumidos pelas aves continua sendo significativamente maior na borda (χ^2 = 7,03; P = 0,008).

Os resultados apresentados mostram que as espécies vegetais ornitocóricas estão distribuídas de maneira desigual na mata da CUASO, sendo que estas espécies ocupam principalmente o interior da mata. A maior concentração de espécies vegetais com frutos disponíveis no interior não fez com que as aves fossem mais atraídas para estes locais. Isto sugere que não apenas a abundância de espécies vegetais ornitocóricas, mas outros fatores, como preferência e distância do fruto em relação ao animal, sejam determinantes na escolha dos frutos pelas aves (Levey **et al.**, 1984).

Outro fator determinante para o baixo registro de consumo de frutos nas espécies vegetais de interior, nesta mata, deve estar relacionado à ausência de muitas aves

frugívoras especialistas no local. Estas aves, quando ocorrem, ocupam normalmente o interior das matas e tendem a ser mais vulneráveis à fragmentação e ao isolamento da mata (ESTRADA **et al.**, 1993).

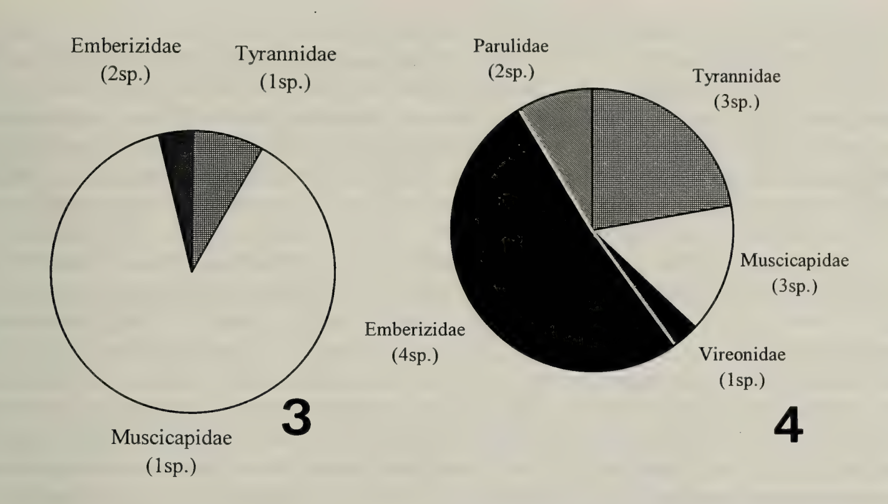
A fim de analisar a influência da distribuição horizontal nas visitas das aves, 16 espécies vegetais com características estruturais e morfológicas variadas foram classificadas de acordo com sua distribuição horizontal: borda (*Alchornea sidifolia, Cecropia glaziovii, Cissus selloana* L., *Miconia ligustroides, Phoebe pickelli, Schinus terebinthifolius, Solanum erianthum* D. Don, e *Cordia ecalyculata*) e interior (*Ficus insipida, Guarea macrophylla, Myrciaria ciliolata, Ocotea teleiandra, Prunus sellowii, Psychotria leiocarpa* Cham. & Schlecht., *Psychotria suterella* e *Vitex polygama*) (fig. 2). Cada espécie foi estudada durante quatro períodos de observação, dando um total de 32 períodos por classe de distribuição. O número total de aves frugívoras visitantes que consumiram os frutos foi somado em sua respectiva classe. Assim, puderam ser constatadas 81 visitas [13 espécies de aves: *Pitangus sulphuratus, Tyrannus melancholicus, Elaenia flavogaster* (Tunberg, 1821), *Turdus rufiventris, T. leucomelas, T. amaurochalinus* Cabanis, 1851, *Saltator similis, Thraupis sayaca Tangara cayana* (Linnaeus, 1766), *Dacnis cayana* (Linnaeus, 1766), *Conirostrum speciosum* (Temminck, 1824), *Coereba flaveola* (Linnaeus, 1758) e *Vireo olivaceus* (Linnaeus, 1766)] para as espécies de plantas da borda da mata e 25 (3 espécies de aves: *Turdus rufiventris, Pitangus sulphuratus* e *Thraupis sayaca*) para as de interior. Verificou-se que as espécies vegetais de borda foram mais freqüentadas pelas aves (teste de Kolmogorov-Smirnov: $D > 0{,}26$, $P < 0{,}05$). Em relação à diversidade de espécies de aves, esta foi maior nas visitas às espécies vegetais de borda da mata (fig. 2).

Estes resultados são coerentes com as afirmações de THOMPSON & WILSON (1978) sobre a taxa de remoção dos frutos pelos animais em floresta tropical. Eles afirmaram que a taxa de remoção dos frutos depende da sua localização. Em matas fechadas esta taxa é menor do que em clareiras e na borda da mata.

Os resultados sugerem uma preferência das aves por frutos de espécies de borda de mata, que independe da abundância de espécies de plantas ornitocóricas. Isto se contrapõe aos resultados apresentados no trabalhos de LEVEY **et al.** (1984) e LEVEY (1988) onde se observa uma correlação positiva entre a abundância de espécies vegetais em frutificação nas clareiras com a abundância de aves frugívoras, quando comparada com o interior da mata.

Analisando-se as visitas de representantes das famílias de aves frugívoras no interior (*Ficus insipida, Guarea macrophylla, Myrciaria ciliolata, Ocotea teleiandra, Prunus sellowii, Psychotria leiocarpa, Psychotria suterella* e *Vitex polygama*) e na borda (*Alchornea sidifolia, Cecropia glaziovii, Cissus selloana, Miconia ligustroides, Phoebe pickelli, Schinus terebinthifolius, Solanum erianthum* e *Cordia ecalyculata*) (figs. 3, 4), os muscicapídeos são mais freqüentes no interior da mata. Já na borda da mata, há o predomínio de emberizídeos. Isto mostra que a estrutura da vegetação, por diferir na composição de espécies vegetais, influi na composição de espécies de aves que utilizam os frutos como recurso alimentar. A verificação da influência da distribuição horizontal da vegetação na composição da avifauna também foi obtida no trabalho de SCHEMSKE & BROKAW (1981), em floresta tropical.

A diferença na resposta das aves frugívoras à distribuição horizontal pode estar relacionada com o tamanho dos frutos e das sementes que influenciam na escolha



Figs. 3, 4. Porcentagem de aves visitantes nas 16 espécies vegetais em frutificação na mata da CUASO, São Paulo, SP, de agosto de 1991 a julho de 1993.

alimentar dos frugívoros. Em geral, os tamanhos médio e máximo do fruto tendem a correlacionar-se com o tamanho das aves (WHEELWRIGHT, 1985). Neste caso, os Emberizidae, por serem menores, alimentaram-se preferencialmente de frutos da borda, uma vez que o tamanho das sementes tende a aumentar ao longo da série sucessional (FOSTER, 1986). Outra explicação pode estar ligada à influência da luminosidade na concentração de açúcares dos frutos. Os frutos mais expostos à luz tendem a ter uma maior concentração de açúcares (MCDIARMID **et al.**, 1977). Nas florestas tropicais, as clareiras e as bordas da mata são áreas de alta intensidade luminosa e, portanto, podem conter frutos mais adocicados do que o interior da mata (LEVEY, 1987). De acordo com LEVEY (**l. c.**), a diferença no modo de consumo dos frutos pelos frugívoros pode levar a diferenças na capacidade gustativa e, conseqüentemente, seletiva dos frutos em relação à concentração de açúcar. Assim, aves como os Muscicapidae, que engolem os frutos inteiros, apresentam uma capacidade de detecção de açúcar menor do que outras, como os Emberizidae, que espremem os frutos entre as maxilas antes de engolir. Os Emberizidae são capazes de escolher frutos mais doces que, no caso da mata da CUASO, podem ser encontrados na borda.

Estratificação das espécies ornitocóricas: as espécies vegetais com síndromes ornitocóricas, coletadas neste trabalho, foram agrupadas por estrato: superior, intermediário, arbustivo e herbáceo. A abundância de espécies vegetais foi maior no estrato intermediário, com 32 espécies (tab. II, Hábito). Os estratos superior e arbustivo apresentaram valores semelhantes de espécies (17). Em termos de proporção de espécies de plantas com frutos consumidos pelas aves, não foi observada nenhuma diferença significativa entre os estratos ($\chi^2 = 5,05$, g.l.=2; P = 0,08); mas, com o acréscimo das informações obtidas na literatura sobre consumo de frutos pelas aves, observou-se um menor número de espécies consumidas no sub-bosque (arbustivo e herbáceo) (χ^2 =

5,74, g.l.=2; P = 0,057).

Os resultados apresentados mostraram que as espécies vegetais ornitocóricas não estão distribuídas homogeneamente na mata da CUASO; estas espécies ocupam principalmente o estrato intermediário. A maior concentração de espécies vegetais com frutos disponíveis neste estrato, provavelmente faz com que as aves sejam mais atraídas para estes locais, obtendo-se assim um maior número de registros de espécies de plantas com frutos consumidos pelas aves. O baixo registro de consumo para as espécies de sub-bosque deve estar ligado à carência de frugívoros consumidores neste estrato.

A fim de verificar a influência da estratificação sobre a visita das aves frugívoras, 12 espécies vegetais foram classificadas e separadas de acordo com seu estrato: superior (*Alchornea sidifolia, Guettarda viburnoides, Prunus sellowii* e *Vitex polygama*), intermediário (*Guarea macrophylla, Miconia ligustroides, Phoebe pickelli* e *Schinus terebinthifolius*) e arbustivo (*Cestrum schlechtendalii* G. Don, *Coffea arabica, Psychotria leiocarpa* e *Psychotria suterella*) (fig. 5). Cada estrato foi estudado durante 16 períodos de observação. Os números totais de aves frugívoras visitantes que consumiram frutos destas espécies vegetais, durante estes períodos, foram somados em seus respectivos estratos. Assim puderam ser constatadas 43 visitas (12 espécies de aves: *Ramphastos dicolorus* Linnaeus, 1766, *Tyrannus melancholicus, Elaenia mesoleuca* Cabanis & Heine, 1859, *E. flavogaster, Turdus rufiventris, T. leucomelas, Saltator similis, Thlypopsis sordida, Thraupis sayaca, Tangara cayana, Coereba flaveola* e *Vireo olivaceus*) para as espécies de plantas do estrato superior, 52 (10 espécies de aves: *Tyrannus melancholicus, Pitangus sulphuratus, Elaenia* sp., *Turdus rufiventris, T. amaurochalinus, Thraupis sayaca, Tangara cayana, Dacnis cayana, Coereba flaveola* e *Vireo olivaceus*) para as do intermediário e 2 (1 espécie de ave: *Pipraeidea melanonota* (Vieillot,1819) para as do arbustivo. Verificou-se que as espécies vegetais do estrato intermediário foram mais freqüentadas pelas aves do que as plantas pertencentes ao estrato arbustivo (teste de Kolmogorov-Smirnov: D > 0,31; P < 0,05) (fig. 5).

Os resultados expostos acima mostram que as espécies de plantas ornitocóricas dos estratos intermediário e superior são muito representativas, tanto em número de espécies de plantas, como em importância na alimentação dos frugívoros na mata da CUASO. A baixa freqüência de frugívoros visitantes nas espécies que ocupam o estrato arbustivo pode estar relacionada ao número reduzido de frugívoros de sub-bosque, ocasionado pelo tamanho da mata.

Comparando com outros fragmentos maiores de Floresta Subtropical em São Paulo de 325 ha, 145 ha e 21 ha (WILLIS, 1979), a mata da CUASO com 10 ha carece de registro de várias espécies de aves de sub-bosque que se alimentam de frutos, como *Chiroxiphia caudata* (Shaw & Nodder, 1793), *Manacus manacus* (Desmarest, 1806), *Schiffornis virescens* (Lafresnaye, 1824), *Antilophia galeata* (Lichtenstein, 1823), *Laniisoma elegans* (Tunberg, 1823), *Pipromorpha rufiventris* (Cabanis, 1846), *Habia rubica* (Vieillot, 1817) e *Trichothraupis melanops* (Vieillot, 1818).

A redução das aves de sub-bosque em conseqüência do tamanho do fragmento, também observada por LOVEJOY **et al.** (1983) que mostraram que após a fragmentação de áreas florestadas, de 1 e 10 ha, há uma redução significativa dos frugívoros de sub-bosque e um aumento da incidência de espécies de aves características do estrato superior e de borda.

Um outro fator que pode afetar a abundância de frugívoros no estrato arbustivo é

o corte seletivo ocorrido no passado na mata da CUASO (ROSSI, 1994) que, segundo WONG (1982), também reduz a comunidade de aves de sub-bosque em riqueza de espécies e em abundância individual; ele constatou, também, que a razão de recolonização da avifauna na área com corte seletivo é inversamente proporcional à distância existente com relação à mata virgem. WONG (**l. c.**) concluiu dizendo que as florestas com corte seletivo limitadas por áreas abertas, dificilmente podem recuperar a avifauna original do sub-bosque, uma vez que as aves ficam confinadas a determinadas áreas e não se deslocam.

Tipos morfológicos dos frutos ornitocóricos: entre as espécies vegetais com síndromes ornitocóricas coletadas na CUASO, foram encontrados frutos com os seguintes tipos morfológicos: cápsula, drupa, baga, legume e aquênio (tab. II, Tipo).

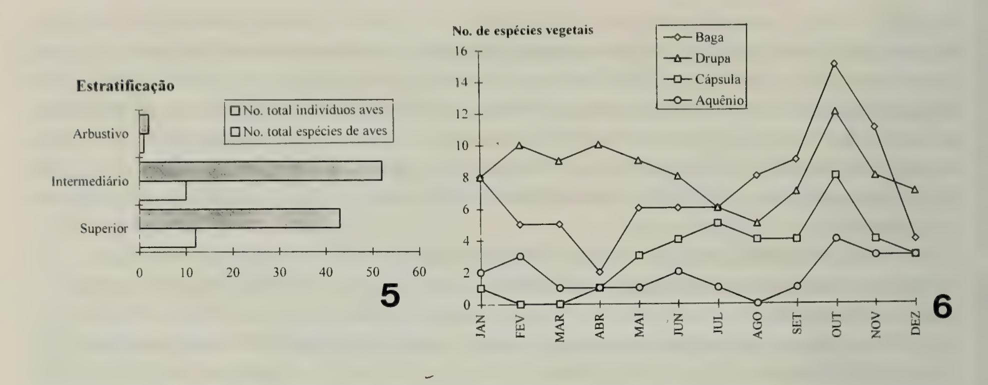
Pôde-se constatar que as espécies com frutos do tipo baga (30 espécies) e do tipo drupa (24) foram as mais abundantes na mata. Em termos proporcionais, não foi observada nenhuma diferença no número de espécies ornitocóricas consumidas entre os tipos morfológicos de frutos (χ^2 = 0,7, g.l.=3; P = 0,873). O acréscimo dos dados da literatura referentes às espécies de frutos consumidos pelas aves reforçam ainda mais este resultado (χ^2 = 1,11, g.l.=3; P = 0,775). Verifica-se, assim, que o tipo morfológico não parece ser uma característica seletiva influente sobre o consumo pelas aves.

Segundo o conceito especialista-generalista de SNOW (1971), as aves frugívoras apresentam certa preferência quanto ao tipo de fruto consumido. As generalistas alimentam-se de frutos do tipo cápsula com sementes ariladas pequenas e médias, bem como os dos tipos baga ou drupa, com sementes inferiores a 10 mm. Já as especialistas alimentam-se de frutos do tipo cápsula com sementes ariladas grandes, ou de drupas com sementes maiores do que 10 mm. A avifauna da CUASO, composta principalmente de frugívoros generalistas, consumiu os frutos de todos os tipos morfológicos, inclusive os frutos do tipo cápsula com sementes ariladas grandes, como *Guarea macrophylla,* que foram comidas por *Ramphastos dicolorus*, *Turdus rufiventris, T. leucomelas* e *Molothrus bonariensis* (Gmelin, 1789). Apesar de não ter sido observado o consumo de outras sementes ariladas grandes, como as de *Maytenus evonymoides* e de *Sloanea monosperma* Vell., seriam necessárias pesquisas mais específicas sobre estas espécies para evidenciar as hipóteses de SNOW (**l. c.**).

Para verificar a influência do tipo morfológico dos frutos sobre as visitas das aves nas espécies em frutificação, 16 espécies vegetais foram agrupadas de acordo com o tipo morfológico de seus frutos: drupa, cápsula e baga (fig. 6). Cada tipo morfológico de fruto foi estudado durante 16 períodos de observações. O número total de aves que se alimentou destas espécies vegetais, durante estes períodos, foi somado entre as classes morfológicas.

Pôde-se verificar que a freqüência de visitas das aves é influenciada pelo tipo morfológico dos frutos; as espécies com frutos do tipo drupa foram as mais procuradas pelas aves (teste de Kolmogorov-Smirnov: $D > 0,18$; $P < 0,05$).

A análise fenológica dos frutos, segundo seu tipo morfológico, mostrou um comportamento diferente entre os grupos. Os frutos do tipo baga apresentaram um declínio no número de espécies em frutificação entre os meses de fevereiro e junho, enquanto os do tipo drupa eram os mais abundantes no período. As drupas sofrem um declínio nos três meses subseqüentes quando as bagas começam a sua ascensão, sendo as mais abundantes de setembro a novembro (fig. 6).



Figs. 5-6. 5, Influência da estratificação de 12 plantas em frutificação sobre o número de visitas de aves, em São Paulo, SP, de agosto de 1991 a julho de 1993. 6, Número total de espécies vegetais ornitocóricas em frutificação, observadas na mata da CUASO, São Paulo, SP, entre agosto de 1991 e julho de 1993. As espécies vegetais foram agrupadas segundo o tipo morfológico de seus frutos.

A elevada abundância de espécies com frutos do tipo baga na mata parece "diluir" as visitas dos frugívoros entre as espécies em frutificação, reduzindo a freqüência de visita pelas aves, nestas espécies. O contrário parece acontecer com os frutos dos tipos aquênio e cápsula que "concentraram" as visitas dos frugívoros nas poucas espécies vegetais existentes nesta mata.

SKUTCH (1980) associou a abundância de espécies em frutificação dos tipos baga e cápsula com o início da época de chuvas na Costa Rica. Na mata da CUASO, a curva de fenologia destes dois grupos é semelhante em termos de abundância, com declínio nos meses de fevereiro a maio, e ascensão de setembro a novembro (fig. 6).

Cor das estruturas comestíveis das unidades de dispersão: entre as 69 espécies de plantas ornitocóricas identificadas neste estudo, observaram-se frutos, infrutescências, pericarpos, arilos ou acessórios comestíveis das seguintes cores: verde, amarela, laranja, vermelha, atro-púrpura, azul, marrom e branca (tab. II, Cor).

As estruturas comestíveis com cores vermelha ou atro-púrpura foram as mais abundantes, distribuídas em 19 e 16 espécies vegetais, respectivamente. Em relação ao consumo dos frutos ornitocóricos, observou-se uma diferença significativa na proporção de espécies de frutos consumidos com cores verde, vermelha e atro-púrpura (χ^2 = 5,01, g.l.=2; P = 0,082). Os frutos maduros de cor verde, apesar de representar uma disponibilidade de oferta de alimento relativamente alta, mostraram uma evidência de consumo baixa pelas aves. O acréscimo dos dados da literatura referentes às espécies de frutos consumidos pelas aves reforçam ainda mais este resultado (χ^2 = 6,63, g.l.=2; P = 0,036). Verificou-se, assim, que dentre as espécies ornitocóricas representadas na mata, há um maior número de espécies vegetais com unidades de dispersão vermelhas ou atro-púrpuras.

Para verificar a influência da cor destas unidades de dispersão sobre as visitas das aves nas espécies em frutificação, 12 espécies vegetais foram distribuídas em quatro classes de acordo com a cor da estrutura comestível: vermelha, atro-púrpura, verde e

laranja (fig. 7). Cada espécie de planta foi estudada durante quatro períodos de observações. O número de frugívoros visitantes que se alimentaram em cada uma das espécies em frutificação foi somado entre as classes de cor dos frutos: vermelho (*Alchornea sidifolia, Archontophoenix cunninghamiana* e *Schinus terebinthifolius*), 11 espécies de aves (*Ramphastos dicolorus, Tyrannus melancholicus, Pitangus sulphuratus, Elaenia flavogaster, Elaenia* sp., *Turdus rufiventris, T. leucomelas, Thraupis sayaca, Tangara cayana, Coereba flaveola* e *Vireo olivaceus*); atro-púrpura (*Ficus microcarpa, Cissus selloana* e *Vitex polygama*), nove espécies de aves (*Ramphastos dicolorus, Tyrannus melancholicus, Pitangus sulphuratus, Elaenia flavogaster, Elaenia* sp., *Turdus rufiventris, T. leucomelas, Thraupis sayaca, Tangara cayana, Coereba flaveola* e *Vireo olivaceus*); verde (*Ficus insipida, Phoebe pickelli* e *Solanum erianthum*), três espécies de aves (*Turdus rufiventris, Thraupis sayaca* e *Vireo olivaceus*); laranja (*Davilla rugosa* Poir., *Guarea macrophylla* e *Syagrus romanzoffiana*), duas espécies de aves (*Turdus rufiventris* e *Elaenia mesoleuca*).

Pôde-se notar que as aves apresentam significativa preferência em relação às cores das estruturas comestíveis. As cores vermelha ou atro-púrpura foram as mais procuradas pelas aves (teste de Kolmogorov-Smirnov: $D > 0,3$; $P < 0,05$) (fig. 7).

Verificou-se, assim, que além da maior abundância de espécies vegetais com estruturas comestíveis de cores vermelha ou atro-púrpura, a preferência alimentar das aves foi também maior nas espécies com este padrão de coloração na mata da CUASO. Howe (1986) comentou isto também ao mencionar que os frutos vermelhos ou atro-púrpuras são mais comuns do que os outros, e que as aves preferem estes frutos ao invés de outros. A preferência das aves por frutos com estas cores foi observada em outras regiões de florestas tropicais (Gautier-Hion **et al.**, 1985; Galetti & Pizo, 1996), bem como nas regiões temperadas (Turcek, 1963 **apud** Howe, 1986). Gautier-Hion **et al.** (1985) comentaram que a escolha das aves pelas cores atro-púrpura e/ou vermelha parece ser universal e deve estar correlacionada com a boa discriminação do comprimento de onda vermelho pela visão das aves. Neste sentido, Howe (1986) fez um comentário interessante de que algumas cores, próximas ao centro do espectro (amarelo, laranja e verde), são freqüentemente rejeitadas pelas aves européias.

O contraste da cor do fruto com o fundo verde da mata deve exibir um estímulo-sinal para as aves, não apenas sobre a presença mas, também, sobre a qualidade destes frutos (Greig-Smith, 1986). Neste caso, parece haver uma tendência à seleção de espécies de plantas semelhantes em relação ao estímulo-sinal (Stiles, 1982). Estes sinais parecem ser importantes na dispersão de sementes (Snow, 1971). Muitos frutos imaturos são "discretos" (freqüentemente verdes) e durante o processo de amadurecimento mudam para uma coloração mais conspícua. Isto aumenta a facilidade com que os frutos podem ser localizados pelos frugívoros dispersores. O processo de amadurecimento envolve também mudanças químicas, como a redução dos compostos tóxicos e aumento nas concentrações de açúcares, que aumentam o valor dos frutos para os frugívoros (Greig-Smith, 1986). A coloração verde e o sabor desagradável dos frutos imaturos reduzem o consumo pelas aves (Fleming, 1979) e, conseqüentemente, diminuem a probabilidade de sementes imaturas, impróprias à germinação, serem dispersas (Stiles, 1982).

Os frutos que não sofrem alteração na cor após o amadurecimento, permanecendo verdes, foram consumidos em menor quantidade pelas aves na CUASO. Gautier-Hion

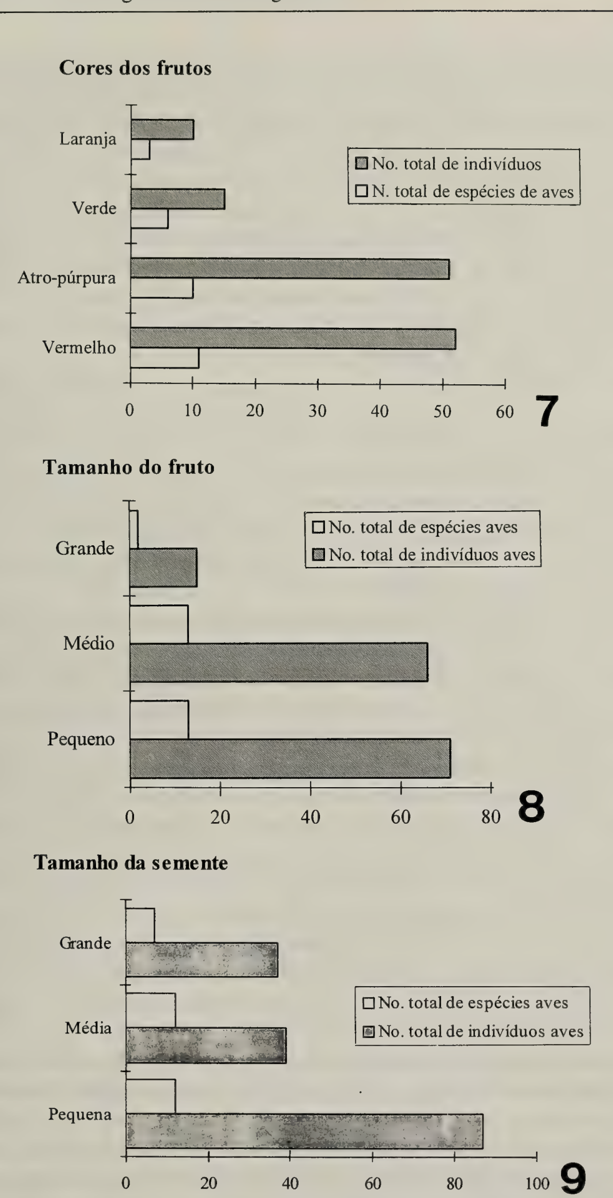
et al. (1985) comentaram que em todos os hábitats, estes frutos são evitados pelas aves e a maioria deles são consumidos pelos morcegos. GALETTI & PIZO (1996) puderam constatar este fato ao verificar que 94% (16 espécies) das espécies de frutos consumidos por morcegos apresentaram esta coloração, provavelmente porque os morcegos não se orientam pela visão.

Tamanho dos frutos ou das infrutescências ornitocóricos: entre as 69 espécies de plantas ornitocóricas identificadas neste estudo, foram coletados frutos e infrutescências de diversos tamanhos classificados em: pequeno, médio e grande. As espécies com frutos ornitocóricos pequenos foram as mais abundantes (29 espécies), mas em termos proporcionais, o número de espécies ornitocóricas com evidências de consumo pelas aves não mostrou uma diferença significativa em relação ao tamanho do fruto (χ^2 = 0,12, g.l.=2; P = 0,942). O acréscimo dos dados da literatura, referentes às espécies de frutos consumidos pelas aves, reforça ainda mais este resultado (χ^2 = 1,03, g.l.=2; P = 0,598). Isto significa que o tamanho do fruto não é um fator limitante para o consumo pelas aves. A complexidade no comportamento alimentar e o tamanho diversificado das aves devem possibilitar a alimentação até mesmo dos frutos grandes.

Dezoito espécies vegetais monitoradas foram separadas em três classes quanto ao tamanho do fruto: pequeno (*Alchornea sidifolia, Davilla rugosa, Miconia ligustroides, Prunus sellowii, Psychotria suterella* e *Schinus terebinthifolius*), médio (*Cissus selloana, Cordia ecalyculata, Ficus microcarpa, Phoebe pickelli, Solanum erianthum* e *Vitex polygama*) e grande (*Cecropia glaziovii, Eugenia cerasiflora* Miq., *Ficus insipida, Guarea macrophylla, Ocotea teleiandra* e *Syagrus romanzoffiana*) (fig. 8). Cada espécie de planta foi estudada durante quatro períodos de observações, dando um total de 24 períodos para cada classe de tamanho. O número de frugívoros visitantes que se alimentou durante os períodos de observações, foi somado entre as classes dos tamanho de frutos. Assim, puderam ser constatadas 71 visitas (13 espécies de aves: *Tyrannus melancholicus, Pitangus sulphuratus, Elaenia flavogaster, E. mesoleuca, Turdus rufiventris, T. leucomelas, T. amaurochalinus, Saltator similis, Thraupis sayaca, Tangara cayana, Dacnis cayana, Coereba flaveola* e *Vireo olivaceus*) para as espécies de plantas com frutos pequenos, 66 visitas (13 espécies de aves: *Ramphastos dicolorus, Celeus flavescens* (Gmelin, 1788), *Tyrannus melancholicus, Pitangus sulphuratus, Turdus rufiventris, T. amaurochalinus, Saltator similis, Zonotrichia capensis* (Müller, 1776), *Thraupis sayaca, Tangara cayana, Dacnis cayana, Coereba flaveola* e *Vireo olivaceus*) para as plantas com frutos médios e 15 (2 espécies de aves: *Turdus rufiventris* e *Thraupis sayaca*) para as com frutos grandes. Verificou-se que o tamanho do fruto influenciou significativamente nas visitas das aves frugívoras, que foram mais intensas nos frutos pequenos e médios (teste de Kolmogorov-Smirnov: D > 0,24; P < 0,05). Em termos de número de espécies de aves visitantes, observa-se que o número de espécies diminuiu com o aumento do tamanho do fruto (fig. 8).

WHEELLWRIGHT (1985) chegou a resultados semelhantes, mostrando que as espécies com frutos pequenos recebem um maior número de espécies de aves do que as espécies com frutos grandes. Ele verificou que a largura do bico está relacionada com a seleção dos frutos pelas aves. Neste caso, os frutos grandes excluem as aves com pequena abertura de bico.

As espécies de aves visitantes foram separadas em classes de massa e distribuídas nas classes de tamanho dos frutos para verificar a influência da massa da ave na seleção



Figs. 7-9. 7, Influência da cor de 12 espécies frutos no número de visitas de aves nas espécies em frutificação, em São Paulo, SP, de agosto de 1991 a julho de 1993. 8, Influência do tamanho de 18 espécies de frutos sobre o número de visitas das aves nas plantas em frutificação, em São Paulo, SP, de agosto de 1991 a julho de 1993. 9, Influência do tamanho da semente de 21 espécies vegetais sobre o número de visitas das aves nas plantas em frutificação, em São Paulo, SP, de agosto de 1991 a julho de 1993.

dos frutos consumidos. Assim, foram estabelecidas três classes quanto a massa: aves pequenas P, menor que 30 g (*Forpus crassirostris*, *Elaenia flavogaster*, *E. mesoleuca*, *Zonotrichia capensis*, *Tangara cayana*, *Dacnis cayana*, *Conirostrum speciosum*, *Coereba flaveola* e *Vireo olivaceus*); médias M, 31 g a 60 g (*Tyrannus melancholicus*, *Turdus amaurochalinus*, *Saltator similis* e *Thraupis sayaca*) e grandes G, maior que 61g (*Celeus flavescens*, *Pitangus sulphuratus*, *Turdus rufiventris* e *T. leucomelas*).

Os resultados obtidos mostram que em todas as classes de massa das aves há uma significativa preferência das aves pelos frutos pequenos e médios (teste de Kolmogorov-Smirnov: aves pequenas D > 0,33; aves médias D > 0,21; aves grandes D > 0,20; P < 0,05) (fig. 8). Assim, os frutos grandes foram procurados com menor freqüência e apenas pelas aves médias e grandes.

MOTTA JR. (1990) discutiu também este aspecto e relacionou-o com a morfologia do bico e com o modo de consumo das aves. Ele argumenta que a limitação da largura do bico e a incapacidade ou inabilidade de consumir frutos grandes foram as principais causas da ausência de aves pequenas, que engolem frutos sem qualquer movimentação das maxilas. Por outro lado, as aves pequenas que executam esta movimentação puderam ser registradas nos frutos grandes, por não serem limitadas quanto à largura do bico. Assim, o tamanho do fruto torna-se mais importante para as aves que não preparam o fruto com as maxilas, antes de ingeri-los.

Partindo do pressuposto de que tamanho dos frutos impõe um limite máximo no consumo pelas aves que ingerem frutos inteiros sem movimentação das maxilas, HERRERA (1985) levantou evidências de que se a média do tamanho dos frutos variar com o tipo de hábitat, isto poderá influir na determinação da composição do grupo de aves frugívoras do local e, portanto, influir na seleção do hábitat.

Tamanho das sementes dos frutos e das infrutescências ornitocóricos: foram coletados frutos ornitocóricos com sementes de diversos tamanhos, classificadas em: pequena, média e grande. O número de espécies de plantas em cada classe variou entre 20 e 25. As sementes pequenas foram as mais abundantes (25), mas em termos proporcionais, o número de espécies de frutos consumidos em cada classe de tamanho não mostrou uma diferença significativa (χ^2 = 1,26, g.l.=2; P = 0,533). O acréscimo dos dados da literatura, referentes às espécies de frutos consumidos pelas aves, reforça ainda mais este resultado (χ^2 = 0,75, g.l.=2; P = 0,687).

Assim, os frutos ornitocóricos foram igualmente consumidos independentemente do tamanho das sementes, na mata da CUASO.

Vinte e uma espécies de plantas foram divididas em três classes quanto ao tamanho das sementes: pequenas (*Cecropia glaziovii*, *Ficus microcarpa*, *Miconia ligustroides*, *Psychotria leiocarpa*, *Psychotria suterella*, *Schinus terebinthifolius* e *Solanum erianthum*), médias (*Alchornea sidifolia*, *Cissus selloana*, *Davilla rugosa*, *Guarea macrophylla*, *Hovenia dulcis* Thunb., *Myrciaria ciliolata* e *Vitex polygama*) e grandes (*Archontophoenix cunninghamiana*, *Coffea arabica*, *Guettarda viburnoides*, *Ocotea teleiandra*, *Phoebe pickelli*, *Prunus sellowii* e *Syagrus romanzoffiana*). O número dos frugívoros, visitantes correspondentes a quatro períodos de observações de cada planta, foi somado em sua respectiva classe. As observações abrangeram um total de 14 horas em cada classe de tamanho de sementes. Verificou-se que o número de aves visitantes variou significativamente conforme o tamanho das sementes, onde as aves apresentaram significativa preferência em relação às sementes pequenas (teste de Kolmogorov-

Smirnov: D > 0,20; P < 0,05) (fig. 9).

A fim de verificar a influência da massa das aves na seleção dos frutos com tamanho de sementes diferentes, as aves frugívoras visitantes foram divididas em três classes, quanto à massa: aves pequenas P, menor que 30 g (*Forpus crassirostris, Elaenia flavogaster, E. mesoleuca, Zonotrichia capensis, Tangara cayana, Dacnis cayana, Conirostrum speciosum, Coereba flaveola* e *Vireo olivaceus*); médias M, entre 31 g e 60 g (*Tyrannus melancholicus, Turdus amaurochalinus, Saltator similis* e *Thraupis sayaca*) e grandes G, maior que 61 g (*Pitangus sulphuratus, Turdus rufiventris* e *T. leucomelas*). Os resultados obtidos mostraram que as aves pequenas e médias apresentam uma significativa preferência pelos frutos com sementes pequenas e médias (teste de Kolmogorov-Smirnov: aves pequenas D > 0,26; aves médias D > 0,46, P < 0,05). No entanto, as aves grandes mostraram-se indiferentes à variação do tamanho das sementes (teste de Kolmogorov-Smirnov: D < 0,06; P < 0,05).

Fenologia da frutificação das espécies ornitocóricas: pôde-se observar, entre as 69 espécies vegetais ornitocóricas, que o número de espécies em frutificação é mais ou menos constante durante a maior parte do ano, com um pico de frutificação entre os meses de setembro a novembro. Este mesmo comportamento foi encontrado em outras florestas tropicais onde, geralmente, está associado com respostas a alterações climáticas de temperatura e umidade, onde o pico de frutificação coincide com o início da época de chuva (SKUTCH, 1980; HOWE & SMALLWOOD, 1982; MOTTA-JÚNIOR, 1990; GALETTI & PIZO, 1996).

Verificou-se que as plantas não frutificam todas ao mesmo tempo. Em algumas espécies, como *Psychotria suterella* e *P. leiocarpa* ou, ainda, nas espécies de Lauraceae, com padrões morfológicos muito semelhantes, nota-se um seqüenciamento na frutificação. Nos casos onde as plantas possuem os mesmos dispersores, deve existir uma tendência no sentido de alterar a época de frutificação, de modo a sobrepô-la o mínimo possível, evitando, assim, a competição pelos agentes dispersores (MCKEY, 1975; SNOW, 1981). SNOW (1965) exemplificou isto, com o estudo de 20 espécies do gênero *Miconia* existentes na floresta de Trinidad. A frutificação individual destas espécies é representada por um período curto, mas quando analisadas conjuntamente, elas frutificam o ano inteiro. Esse padrão de seqüenciamento da frutificação foi observado também em outras plantas ornitocóricas e quiropterocóricas em florestas tropicais (GALETTI & PIZO, 1996).

Um fato interessante que pode ser notado é que o pico de abundância das espécies ornitocóricas em frutificação coincide com o período de reprodução das aves, constatado pelo maior número de captura de indivíduos jovens e adultos com placa de incubação. A coincidência do período de reprodução dos animais com a abundância de frutos no ecossistema foi verificada também por DINERSTEIN (1986) com morcegos frugívoros lactantes que se alimentam principalmente de frutos. Além de suprir as necessidades alimentares dos animais lactantes, os frutos devem ser importantes na dieta alimentar dos filhotes.

MOERMOND & DENSLOW (1985) argumentaram que, entre os frugívoros tropicais, a época de reprodução está relacionada à qualidade e à abundância das fontes de recursos alimentares, tanto de proteínas como de suprimentos energéticos. Para reforçar esta idéia, eles citam o caso da reprodução de *Phainopepla* sp., ave residente no deserto dos Estados Unidos da América. A época de reprodução desta espécie coincide com a época

de abundância tanto de insetos como de frutos. Na falta de um destes recursos, não ocorre a reprodução ou o ninhego é abandonado.

A coincidência do pico de frutificação com a época de reprodução das aves deve beneficiar ambas as partes: as plantas, pelo aumento do potencial de dispersão; e as aves, pela abundância do recurso alimentar. Segundo WILSON (1983), a importância desta relação pode variar com a latitude, bem como com o hábitat.

CONCLUSÕES

As aves responderam de maneira diferente à disponibilidade de frutos na mata da CUASO, onde foi possível verificar diferenças no grau de utilização de espécies vegetais com frutos consumidos. Elas demonstraram determinadas preferências alimentares que independeram do índice de valor de importância (IVI) da planta na comunidade, mas sim das características estruturais e morfológicas das espécies vegetais.

O fato de haver um baixo consumo em espécies do sub-bosque do interior da mata, deve estar relacionado ao número reduzido de frugívoros de sub-bosque, ocasionado pelo tamanho da mata e pelo corte seletivo ocorrido no passado, que poderia ter acarretado o desaparecimento de muitas aves típicas desta área. A análise das visitas de representantes de certas famílias de aves, em cada um dos estratos, mostrou que a estrutura da vegetação, por diferir na composição de espécies de plantas, influi na composição das espécies de aves que utilizam os frutos como recurso alimentar.

Em relação ao tipo morfológico do fruto, as aves demonstraram preferência pelas drupas pequenas vermelhas ou atro-púrpuras, com sementes pequenas e médias.

A escolha das aves pelas cores vermelha e/ou atro-púrpura da estrutura comestível parece ser universal e deve estar correlacionada com a boa discriminação de maiores comprimentos de onda pela visão das aves, o que parece ser importante na dispersão de sementes. Muitos frutos imaturos são discretos, mas durante o processo de amadurecimento mudam para uma coloração mais conspícua, aumentando a facilidade de localização pelos frugívoros dispersores e, conseqüentemente, diminuem a probabilidade de sementes imaturas, impróprias à germinação, serem ingeridas e dispersas.

Em relação ao tamanho dos frutos e das sementes, a baixa freqüência de visitas nas espécies vegetais com frutos grandes e/ou sementes grandes, deve estar relacionada com a carência de espécies frugívoras de grande porte em decorrência da fragmentação e do tamanho da mata. A baixa utilização destes frutos deve trazer conseqüências graves no processo de dispersão e colonização destas plantas.

Agradecimentos. À CAPES e ao CNPq pela concessão de bolsas; aos Professores Drs. João Semir (UNICAMP), José Rubens Pirani e Waldir Mantovani (USP) pelo auxílio nas identificações botânicas e sugestões; Paulo Pasquarelli (USP) e a Herculano M. F. Alvarega pela leitura do manuscrito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AB'SABER, A. N. 1970. O mosaico primário de matas e cerrados do Planalto Paulista. **Cad. Ciênc. Terra,** São Paulo, **6**: 24 - 26.

ARGEL-DE-OLIVEIRA, M. M. A.; CARTAGLIONI, G. D. A. & SOUZA, S. B. 1996. Comportamento alimentar de aves frugívoras em *Trema micrantha* (Ulmaceae) em duas áreas alteradas do sudeste brasileiro. **Ararajuba,** Rio

de Janeiro, **4** (1): 51 - 55.

BLAKE, J. G. & LOISELLE, B. A. 1992. Fruits in the the diets of neotropical migrant birds in Costa Rica. **Biotropica,** St. Louis, **24** (2a): 200-210.

BIERREGAARD JR., R. O. 1988. Morphological data from understory birds in Terra Firme Forest in the Central Amazonian Basin. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **48** (1): 169 - 178.

CHAVEZ-RAMIREZ, F. & SLACK, R. D. 1994. Effects of avian foraging and post-foraging behaviour on seed dispersal patterns of *Ashe juniper*. **Oikos,** Kopenhagen, **71** (1): 40-46.

CORRÊA, M. P. 1926 - 1952; 1969 - 1978. **Dicionário das plantas úteis do Brasil e das exóticas cultivadas.** Rio de Janeiro, Imprensa Nacional; Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. 6v.

DINERSTEIN, E. 1986. Reproductive ecology of fruit bats and seasonality of fruit production in a Costa Rican cloud forest. **Biotropica,** St. Louis, **18** (4): 307 - 318.

ESTRADA, A.; COATES-ESTRADA, R. **et al.** 1993. Patterns of frugivore species richness and abundance in forest islands and agricultural habitats Los Tuxtlas, Mexico. **Vegetatio,** Dordrecht, **107-8:** 245 - 257.

FERRI, M. G. 1981. **Botânica: morfologia externa das plantas (organografia).** São Paulo, Nobel. 105p.

FERRI, M. G.; MENEZES, N. L. & MONTEIRO, W. R. 1981. **Glossário ilustrado de botânica.** São Paulo, Nobel. 197 p.

FITZPATRICK, J. W. 1980. Foraging behavior of neotropical tyrant flycatchers. **Condor,** Santa Clara, **82** (1): 43-57.

FLEMING, T. H. 1979. Do tropical frugivores compite for food? **Am. Zool.**, Kansas, **19:** 1157 - 1172.

FLEMING, T. H.; WILLIAMS, C. F. **et al.** 1985. Phenology, seed dispersal, and colonization in *Muntingia calabura*, a neotropical pioneer tree. **Am. J. Bot.**, Columbus, **72** (3): 383 - 391.

FOSTER, S. A. 1986. On the adaptative value of large seeds for tropical moist forest trees. A review and synthesis. **Bot. Rev.**, New York , **52** (3): 260 - 299.

GALETTI, M. & PIZO, M. A. 1996. Fruit eating by birds in a forest fragment in Southeastern Brazil. **Ararajuba,** Belo Horizonte, **4** (2): 71-79.

GAUTIER-HION, A.; DUPLANTIER, J. M. **et al.** 1985. Fruit characters as a basis of fruit choice and seed dispersal in tropical forest vertebrate community. **Oecologia,** Berlin, **65** (3): 324 - 337.

GORRÉSIO-ROIZMAN, L. 1993. **Fitossociologia e dinâmica do banco de sementes de populações arbóreas de floresta secundária em São Paulo, SP.** 184 p. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo.[Não publicado].

GREIG-SMITH, P. W. 1986. Bicolored fruit displays and frugivorous birds: the importance of fruit quality to dispersers and seed predators. **Am. Nat.**, Lancaster, **127** (2): 246 - 251.

HERRERA C. 1985. Habitat - consumer interactions in frugivorous birds. **In:** CODY, M. L. ed. **Habitat selection in birds: physiological ecology.** London, Academic. p. 341 - 365.

HÖFLING, E. & CAMARGO, H. F. A. 1996. **Aves no Campus: Cidade Universitária Armando de Salles Oliveira.** 2. ed. São Paulo, EDUSP & IB-USP. 126 p.

HÖFLING, E. & LENCIONI, F. 1992. Avifauna da Floresta Atlântica, região de Salesópolis, Estado de São Paulo. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **52** (3): 361 - 378.

HOWE, H. F. 1986. Seed dispersal by birds and mammals. **In:** MURRAY, D. R. ed. **Seed dispersal.** Sydney, Academic. p. 123 - 189.

HOWE, H. F. & SMALLWOOD, J. 1982. Ecology of seed dispersal. **Ann. Rev. Ecol. Syst.**, Palo Alto, **13**: 201 - 228.

JOLY, A. B. 1950. Estudo fitogeográfico dos Campos de Butantan. **Bolm Fac. Filos. Ciênc. Univ. S. Paulo,** São Paulo, **8:** 5 - 68.

KUHLMANN, M. & KÜHN, E. 1947. **A flora do Distrito de Ibiti, ex-Monte Alegre, município de Amparo.** São Paulo, Publicações Série B Inst. Bot., Secretaria da Agricultura. 221p.

LEVEY, D. J. 1987. Sugar-tasting ability and fruit selection in tropical fruit-eating birds. **Auk,** Washington, **104:** 173 - 179.

LEVEY, D. J. 1988. Tropical wet forest treefall gaps and distributions of understory birds and plants. **Ecology,** Brooklyn, **69** (4): 1076 - 1089.

LEVEY, D. J.; MOERMOND, T. C. & DESLOW, J. S. 1984. Fruit choice in Neotropical birds: the effect of distance between fruits on preference patterns. **Ecology,** Brooklyn, **65** (3): 844 - 850.

LORENZI, H. 1992. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** Nova Odessa, Plantarum. 352p.

LOVEJOY, T. E.; BIERREGAARD, R. O. **et al.** 1983. Ecological dynamics of tropical forest fragments. **In:** SUTON, S. L.; WHITMORE, T. C. & CHADWICK, A. C. eds. **Tropical rain forest: ecology and management.** London, Blackwell Scientific Publications. p. 377 - 384.

MARCONDES-MACHADO, L. O.; PARANHOS, S. M. & BARROS, Y. M. 1994. Estratégias alimentares de aves na utilização de frutos de *Ficus microcarpa* (Moraceae) em uma área antrópica. **Iheringia,** Sér. Zool., Porto

Alegre, (77): 57-62.
McDIARMID, R. W.; RICKLEFS, R. E. & FOSTER, M. S. 1977. Dispersal of *Stemmadenia donnell-smithii* (Apocynaceae) by birds. **Biotropica,** St. Louis, **9** (1): 9 - 25.
McKEY, D. 1975. The ecology coevolved seed dispersal systems. **In:** GILBERT, L. E. & RAVEN, P. H. eds. **Coevolution of animals and plants.** Austin, Univ. Texas. p. 159 - 191.
MEGURO, M.; VINUEZA, G. N. & DELITTI, W. B. C. 1979. Ciclagem de nutrientes minerais na mata mesófila secundária. I - Produção de decomposição de folhedo. **Bolm Bot. Univ. S. Paulo,** São Paulo, **7:** 11 - 31.
MOERMOND, T. C. & DENSLOW, J. S. 1985. Neotropical avian frugivores: patterns of behavior, morphology and nutrition, with consequences for fruit selection. **In:** BUCKLEY, P. A., **et al.** ed. **Neotropical ornithology.** Washington, American Ornithilogist's Union (Ornithological Monographs, n. 36). p. 865 - 897.
MOOJEN, J.; CARVALHO, J. C. & LOPES, H. S. 1941. Observações sobre o conteúdo gástrico das aves brasileiras. **Mems Inst. Osvaldo Cruz,** Rio de Janeiro, **6** (3): 405 - 444.
MORONY JR., J. J.; BOCK, W. J. & FARRAND JR., J. 1975. **Reference list of the birds of the world.** New York, American Museun Natural History. 207p.
MOTTA JR., J. C. 1990. A estrutura trófica e composição das avifaunas de três hábitats terrestres na região central do Estado de São Paulo. **Ararajuba,** Rio de Janeiro, **1:** 65-71.
NOGUEIRA-NETO, P. 1985. Plantas com frutos atraentes para aves. **Bolm FBCN,** Rio de Janeiro, **20:** 38 - 45.
PINESCHI, R. B. 1990. Aves como dispersores de sete espécies de *Rapanea* (Myrsinaceae) no maciço do Itatiaia, estados do Rio de Janeiro e Minas Gerais. **Ararajuba,** Rio de Janeiro, **1:** 73 - 78.
ROSSI, L. 1994. A flora arbórea-arbustiva da mata da Reserva da Cidade Universitária "Armando de Salles Oliveira" (São Paulo, Brasil). **Bolm Inst. Bot.**, São Paulo, **9:** 1 - 105.
SANCHOTENE, M. C. C. 1989. **Frutíferas nativas úteis à fauna na arborização urbana.** Porto Alegre, FEPLAM. 311p.
SCHEMSKE, D. W. & BROKAW, N. 1981. Treefalls and the distribution of understory birds in a tropical forest. **Ecology,** Brooklyn, **62** (4): 938 - 945.
SCHUBART, O.; AGUIRRE, A. C. & SICK, H. 1965. Contribuição para o conhecimento da alimentação das aves brasileiras. **Arq. Zool.**, São Paulo, **12:** 95 - 249.
SICK, H. 1985. **Ornitologia brasileira: uma introdução.** Brasília, Universidade de Brasília. 2v.
SIEGEL, S. & FARIAS, A. A. 1975. **Estatística não paramétrica: para as ciências do comportamento.** São Paulo, McGraw-Hill do Brasil. 350p.
SILVA, J. M. C.; LIMA, M. F. C. & MARCELIANO, M. L. V. 1990. Pesos de aves de duas localidades na Amazônia Oriental. **Ararajuba,** Rio de Janeiro, **1:** 99 - 104.
SKUTCH, A. F. 1980. Arils as food of tropical american birds. **Condor,** Columbus, **82** (1): 31 - 42.
SNOW, D. W. A. 1965. Possible selective factor in the evolution of fruiting seasons in tropical forest. **Oikos,** Copenhagen, **15** (2): 274 - 281.
___. 1971. Evolutionary aspects of fruit-eating by birds. **Ibis,** London, **1131:** 194 - 202.
___. 1981. On of birds and plants. **In:** GREENWOOD, P. H. & FOREY, P. L. eds. **The evolving biosphera.** Cambridge, Cambridge University. p. 169 - 178.
STILES, E. W. 1982. Fruit flags: two hypotheses. **Am. Nat.**, Lancaster, **120** (4): 500 - 509.
THOMPSON, J. N. & WILSON, M. F. 1978. Disturbance and the dispersal of fleshy fruits. **Science,** New York, **200:** 1161 - 1163.
VAN DER PIJL, L. 1972. **Principles of dispersal in higher plants.** 2. ed. Berlin, Springer-Verlag. 162p.
VIEIRA, S. 1981. **Introdução à bioestatística.** Rio de Janeiro, Campus. 294p.
WALTER, H. 1986. **Vegetação e zonas climáticas: tratado de ecologia global.** São Paulo, EPU. 325p.
WHEELWRIGHT, N. T. 1985. Fruit size, gape width, and the diets of fruit-eating birds. **Ecology,** Brooklyn, **66** (3): 808 - 818.
WILLIS, E. O. 1979. The composition of avian communities in remanescent woodlots in Southern Brazil. **Papéis Avuls Zool.**, São Paulo, **33** (1): 1 - 25.
WILSON, M. F. 1983. Avian frugivory and seed dispersal in Eastern North America. **In**: JOHNSTON, R. F. ed. **Current Ornithology.** New York, Plenum. p. 223 - 279.
WONG, M. 1982. Understory birds as indicators of regeneration in a patch of selectively logged Wet Malaysian Rainforest. **In:** DIAMOND, A. W. & LOVEJOY, T. E. eds. **Conservation of tropical forest birds.** Cambridge, International Council for Bird Preservation (ICBP Technical Publication, 4). p. 249 - 263.

Recebido em 07.05.1997; aceito em 09.12.1997.

RELAÇÕES ENTRE A COMUNIDADE ZOOPLANCTÔNICA E AS CONDIÇÕES TRÓFICAS DA LAGOA CACONDE, OSÓRIO, RS, BRASIL

Adriana Güntzel[1]
Odete Rocha[1]

ABSTRACT

RELATIONSHIPS BETWEEN THE ZOOPLANKTON COMMUNITY AND THE TROPHIC STATE OF CACONDE LAKE, OSÓRIO, RS, BRAZIL. The relationships between some aspects of the zooplankton community structure and the trophic state of a small, shallow water body located in the northern coastal plain of Rio Grande do Sul State, Brazil, are discussed. The zooplankton community characteristics analyzed were: trophic indicators species, relative abundance of the three main zooplankton groups (Rotifera, Cladocera e Copepoda), and biotic indices for the rotifers and copepods. Rotifera was the numerically dominant group found in the lake, followed by Copepoda and Cladocera. Temporal variation in the relative abundance of the zooplankton was mostly related to temporal variation in the trophic state.

KEYWORDS. Zooplankton, Rotifera, Cladocera, Copepoda, trophic state.

INTRODUÇÃO

A fase inicial da degradação do ambiente aquático pode ser indicada pela degradação biológica da fauna, através de modificações na diversidade de espécies, antes da detecção de uma alteração deletéria na qualidade da água. Os organismos zooplanctônicos têm um valor potencial na avaliação das condições tróficas de ambientes aquáticos, por responderem rapidamente às mudanças ambientais e refletirem as alterações súbitas na qualidade das águas. No Brasil, estudos utilizando as comunidades zooplanctônicas para caracterizar ambientes aquáticos têm sido desenvolvidos principalmente em São Paulo (TUNDISI **et al.**, 1988) e Minas Gerais (TUNDISI & TUNDISI, 1986), onde se concentram lagos naturais e reservatórios artificiais. O interesse na caracterização ecológica destes ambientes deve-se à necessidade de constante monitoramento, devido às pressões antrópicas. Em lagos e reservatórios de todo o mundo,

1. Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva - DEBE - Universidade Federal de São Carlos. Rodovia Washington Luís, Km 235 - CEP 13565-905, São Paulo, Brasil.

diferentes aspectos da estrutura da comunidade zooplanctônica têm sido utilizados como indicadores do estado trófico e da qualidade das águas (PEDERSON **et al.**, 1976; SPRULES, 1977; GANNON & STEMBERGER, 1978; ARCIFA, 1984). SLADECEK (1990) propôs um índice de estado trófico baseado na razão entre espécies de Rotifera dos gêneros *Brachionus* Pallas, 1766, e *Trichocerca* Lamarck, 1801, por considerá-los característicos de ambientes eutróficos e oligotróficos, respectivamente. GANNON & STEMBERGER (1978) enfatizaram que o valor indicador de espécies individuais é limitado a condições tróficas extremas, como oligotrofia, eutrofia e distrofia, uma vez que a maioria das espécies zooplanctônicas são comuns a uma ampla variedade de tipos de lagos. Demonstraram que o valor de abundância relativa de crustáceos e rotíferos pode ser um sensível indicador nas águas que manifestam apenas diferenças sutis nas suas características físicas e químicas. SENDACZ **et al.** (1985) caracterizaram quatro tipos de reservatórios em São Paulo, com base em diferentes assembléias de crustáceos, associadas aos rotíferos. Estes autores observaram o predomínio de cladóceros e copépodos calanóides sobre copépodos ciclopóides em reservatórios mais oligotróficos e, nos mais eutróficos, o predomínio dos últimos. TUNDISI **et al.** (1988), comparando o estado trófico de 23 reservatórios de São Paulo, utilizaram o índice baseado na razão entre os copépodos Calanoida e Cyclopoida para a classificação trófica dos mesmos. Este índice mostrou clara relação com o TSI (Trophic State Index) de CARLSON (1977) aplicado aos reservatórios, sendo que as maiores razões indicaram menor eutrofização e as menores razões, maior eutrofização. KARABIN (1985) estabeleceu uma escala de valores de densidade de Rotifera associada às condições tróficas, na qual densidades inferiores a 400 indivíduos/litro caracterizariam ambientes oligotróficos; entre 400 e 2.000 indivíduos/litro, ambientes meso-eutróficos e valores superiores a 2.000 indivíduos/litro, ambientes eutróficos.

Um estudo prévio sobre a composição de espécies e a diversidade espacial do zooplâncton na Lagoa Caconde revelou a presença de espécies comuns no plâncton de água doce de regiões tropicais e subtropicais. As características morfológicas da lagoa, o regime de ventos, a diversidade espacial de habitats e as interações bióticas concorreram para as diferenças observadas na composição de espécies e na densidade numérica do zooplâncton entre as estações de amostragem (GÜNTZEL, 1995).

No presente estudo, aborda-se a utilização da comunidade zooplanctônica como indicadora das condições tróficas da Lagoa Caconde, discutindo-se, de modo preliminar, os aspectos da estrutura da comunidade do zooplâncton mais adequados à caracterização trófica desta lagoa.

Caracterização da área. A Lagoa Caconde, um pequeno e raso corpo de água doce (área: $4km^2$; volume: $6,82.10^6m^3$; profundidade média: 1,68m) situa-se no litoral norte da Planície Costeira do Rio Grande do Sul, no município de Osório (29°53'S e 50°13'W). O clima subtropical úmido confere a esta região chuvas uniformente distribuídas ao longo do ano e temperatura média anual de 17,6°C (HASENACK & FERRARO, 1989). Os ventos são constantes e sopram predominantemente do quadrante nordeste. A morfologia e a exposição da lagoa aos ventos resulta em uma permanente circulação da massa de água, sendo o elevado grau de turbidez e a homogeneidade vertical (térmica e química) características limnológicas importantes desta lagoa.

MATERIAL E MÉTODOS

As coletas do zooplâncton foram realizadas mensalmente, de junho/1992 a maio/1993, na região limnética da lagoa. Para as amostragens quantitativas foram coletados 200 litros de água com bomba de sucção manual. As contagens foram feitas por subamostras e a densidade de organismos foi expressa em m^3, sendo também calculada a abundância relativa de cada táxon. As coletas qualitativas foram realizadas através de arrastos verticais e horizontais com rede de 64 µm de abertura de malha e as amostras foram preservadas em formol a 4%. Este material pertence à coleção de plâncton, número 5475 a 5553, do Museu Pedagógico e Científico de História Natural da Universidade Federal de São Carlos. As densidades numéricas dos copépodos foram utilizadas nos cálculos da razão Calanoida/Cyclopoida, de acordo com Tundisi **et al.** (1988). O índice de Sladecek (1990) foi calculado a partir da relação entre o número de espécies dos gêneros *Brachionus* e *Trichocerca* presentes na Lagoa Caconde. Valores menores do que 1 indicam condições oligotróficas; entre 1 e 2, condições mesotróficas e maiores do que 2, condições eutróficas.

RESULTADOS

Rotifera foi o grupo predominante, tanto em número de espécies, como de indivíduos, representando entre 50 e 90% do zooplâncton total, seguido dos Copepoda (fig.1). Os rotíferos mais abundantes incluem espécies de *Keratella* Bory de St. Vincent, 1822, *Polyarthra* Ehrenberg, 1834, *Hexarthra* Schmarda, 1854 e *Conochilus* Ehrenberg, 1834, e as espécies *Brachionus falcatus* (Zacharias, 1898), *B. angularis* (Gosse, 1851), *Filinia longiseta* (Ehrenbeg, 1834) e *Ptygura libera* (Myers, 1934). Três espécies de Copepoda foram registradas na lagoa, sendo duas de Cyclopoida, *Tropocyclops prasinus* (Kiefer, 1956), a de maior densidade numérica e *Mesocyclops* sp. , e apenas uma espécie de Calanoida, *Notodiaptomus incompositus* (Brian, 1926). As formas adultas de Copepoda foram bastante raras, enquanto os náuplios foram abundantes, principalmente no inverno, representando 60% do zooplâncton total e 90% dos Copepoda. Os Cladocera apresentaram baixa densidade no zooplâncton da Lagoa Caconde. As espécies *Bosmina hagmanni* (Stingelin, 1904) e *Bosminopsis deitersi* (Richard, 1895) atingiram um

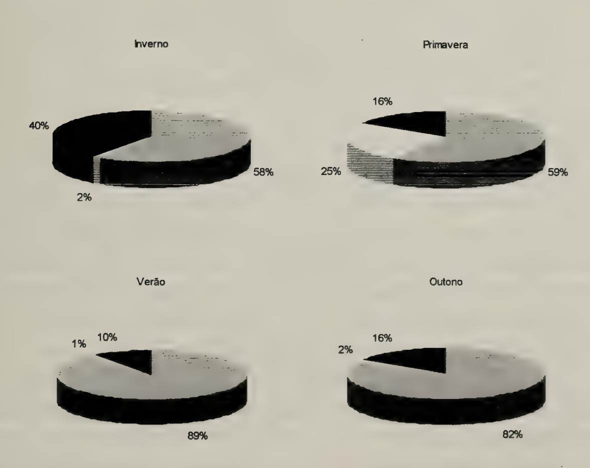


Fig.1. Valores sazonais médios de abundância relativa de Rotifera (cinza), Cladocera (branco) e Copepoda (preto) na lagoa Caconde, Osório, RS, de junho/1992 a maio/1993.

máximo em torno de 14% do zooplâncton total na primavera, não ultrapassando 2% nos demais períodos. A densidade total do zooplâncton na Lagoa Caconde apresentou um valor mínimo de 93638 indivíduos/m^3, no verão, e um valor máximo de 177772 indivíduos/m^3, no inverno. O índice *Brachionus/Trichocerca* (tab.I) apresentou valores menores do que 1 no inverno e nos meses de novembro e fevereiro; entre 1 e 2, no outono e na primavera; e maiores do que 2 no mês de dezembro. A razão Calanoida/ Cyclopoida (tab. II) apresentou os maiores valores na primavera e no outono e os menores valores no inverno e no verão.

Tabela I. Variação anual no índice *Brachionus/ Trichocerca* ($I_{B/T}$) e estado trófico correspondente (ET), na região limnética da lagoa Caconde, Osório, RS, de junho/1992 a maio/1993. $I_{B/T}$: < 1: oligotrófico (O); 1 a 2: mesotrófico (M); > 2: eutrófico (E).

Meses	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
$I_{B/T}$	0,25	0,33	0,0	1,0	1,0	0,75	3,0	1,0	0,66	1,5	1,5	2,0
ET	O	O	-	M	M	O	E	M	M	M	M	M

DISCUSSÃO

A Lagoa Caconde enquadra-se no tipo 2 da classificação morfológica de SCHÄFER (1988), que compreende o grupo de lagoas rasas e de pequeno tamanho, localizadas geralmente em áreas de banhado. O TSI de CARLSON (1977), amplamente utilizado na avaliação trófica de lagos temperados, é baseado nos teores de fósforo total e clorofila α e nos valores de transparência da água, medida através do disco de Secchi. SCHÄFER (1988) propôs uma adequação do TSI de CARLSON (1977) para as lagoas costeiras do Rio Grande do Sul, segundo a qual a condição ecológica das lagoas é dada pela média entre os TSI da transparência, do fósforo e da DQO (demanda química de oxigênio), esta última em substituição à concentração de clorofila α. O valor deste índice varia de 30 a 90. A sua aplicação na Lagoa Caconde resultou em um valor médio de 74, o que corresponde a condições meso-eutróficas.

No mesmo período de estudo do zooplâncton na Lagoa Caconde (junho/1992 a maio/1993), F.P.N. Leite (comunicação pessoal) encontrou uma concentração média anual elevada de fósforo total (104,7$\mu g.l^{-1}$; C.V.=38%), característica de ambientes eutróficos, sendo os valores mais altos obtidos no inverno e os mais baixos, no verão. KONRATH (1995) acompanhou a flutuação na produtividade fitoplanctônica na região limnética da Lagoa Caconde, também no mesmo período, observando uma variação trófica sazonal, com uma fase eutrófica no verão e fases mesotróficas nos demais períodos. Com relação à comunidade zooplanctônica, o índice de SLADECEK (1990) refletiu uma variação trófica temporal na Lagoa Caconde, com uma fase de menor eutrofização no inverno e fases de maior eutrofização nos demais períodos, comparável à observada para o fitoplâncton.

Com base nos dados de KARABIN (1985), os valores de densidade de Rotifera caracterizariam a Lagoa Caconde como um ambiente oligotrófico durante todo o período de estudo. Embora a eutrofização esteja freqüentemente associada ao aumento na

Tabela II. Variação anual na densidade numérica (indivíduos/m^3) de Copepoda e nas razões Calanoida/Cyclopoida (Ca/Cy) na região limnética da lagoa Caconde, Osório-RS, de junho/1992 a maio/1993.

Meses	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
Calanoida	2600	1600	4000	6467	1753	0	0	200	333	133	1600	1667
Cyclopoida	64600	34467	59400	39733	13733	7200	7067	5800	11267	10333	17333	15067
Ca/Cy	0,04	0,05	0,07	0,16	0,13	-	-	0,03	0,03	0,01	0,09	0,11

densidade dos organismos zooplanctônicos (Karabin, 1985), isto pode ocorrer apenas em uma fase inicial do fenômeno, pois a eutrofização pode reduzir a eficiência na transferência de energia entre o fitoplâncton e o zooplâncton, devido ao aumento de cianofíceas filamentosas, inadequadas à alimentação do zooplâncton herbívoro (Ilkowska, 1972 **apud** Pederson **et al.**, 1976), resultando em um decréscimo na densidade destes organismos. Na Lagoa Caconde, a redução na densidade do zooplâncton no período de maior produtividade fitoplanctônica (verão) pode estar refletindo esta situação, devido às altas densidades de *Cylindrospermopsis raciborskii*, uma cianofícea filamentosa com florescimento máximo neste período (Konrath, 1995). Por outro lado, os valores de abundância relativa para os três grupos do zooplâncton indicaram um aumento na proporção de Rotifera no verão. Além disso, o índice baseado na razão Calanoida/Cyclopoida (Tundisi **et al.**, 1988) indicou condições mais favoráveis ao desenvolvimento de Calanoida no outono e na primavera, enquanto o inverno e o verão foram períodos de maior abundância de Cyclopoida. Segundo Sendacz **et al.** (1985), as represas do Complexo Billings (Pedreira e Riacho Grande) e Rio das Pedras, em São Paulo, em estágio de eutrofização bastante avançado, caracterizaram-se pela grande dominância de Rotifera, seguido pelos Copepoda Cyclopoida. Comparando-se a comunidade zooplanctônica da Lagoa Caconde com a da Lagoa Emboaba (Spohr-Bacchin, 1994), situada próxima àquela, constatou-se que as proporções de Cladocera e Copepoda foram maiores na Lagoa Emboaba na primavera e verão, respectivamente. *Bosminopsis deitersi* foi a espécie de Cladocera dominante na Lagoa Emboaba e foi registrada durante todo o ano, com exceção do inverno; enquanto na Lagoa Caconde, foi abundante apenas na primavera. Esta espécie foi a mais abundante nas represas Parque Ecológico e Alecrim, em São Paulo, de características oligotróficas (Sendacz **et al.**, 1985). A maior proporção de herbívoros, como Copepoda Calanoida e Cladocera, bem como o predomínio de clorofíceas nanoplanctônicas no fitoplâncton da Lagoa Emboaba (Güntzel, 1995), sugere uma maior eficiência na transferência de energia entre o fitoplâncton e o zooplâncton nesta lagoa, de condições mais oligotróficas do que a Lagoa Caconde. Nesta, a dominância de cianofícea no fitoplâncton e de Rotifera no zooplâncton, sugere uma menor eficiência na transferência de energia e o predomínio da cadeia alimentar de detritos, característica de águas eutróficas (Sendacz **et al.**, 1985). Dois fatores vêm reforçar tal hipótese: a maior abundância de grandes herbívoros na Lagoa Emboaba; e os valores mais altos de densidade do zooplâncton nesta lagoa, quando comparados aos da Lagoa Caconde. Na classificação de Sendacz **et al.** (1985), a Lagoa Caconde se enquadraria ao tipo III, de condições tróficas intermediárias, devido ao predomínio de Cladocera sobre Cyclopoida (considerando-se apenas os adultos deste

grupo) e à ocorrência de Calanoida. A espécie *Tropocyclops prasinus* foi dominante nos reservatórios do tipo III e foi registrada na Lagoa Caconde, apesar da baixa densidade numérica. Quanto aos Cladocera, a Lagoa Caconde se enquadraria aos reservatórios do tipo II, também de condições tróficas intermediárias, devido ao predomínio do gênero *Bosmina*. Comparando-se alguns reservatórios de São Paulo, tais como, Águas Claras, Fumaça e Batista com a Lagoa Caconde, pode-se observar uma riqueza maior de espécies e valores bastante superiores de condutividade, nitrogênio e fósforo total na Lagoa Caconde, sendo importante salientar que a profundidade desta lagoa é muito menor que a dos reservatórios em questão.

A análise de diferentes aspectos da estrutura da comunidade zooplanctônica da Lagoa Caconde revelou que a abundância relativa dos grupos zooplanctônicos refletiu a variação das condições tróficas desta lagoa. A comparação entre lagoas da região através do índice Calanoida/Cyclopoida requer a separação entre estes grupos em todas as fases do desenvolvimento pós-embrionário. Para a utilização do índice *Brachionus*/*Trichocerca*, deve-se considerar que as espécies de *Trichocerca* estão geralmente associadas a ambientes perifíticos e sua ocorrência no plâncton pode ser apenas ocasional (PEJLER & BERZINS, 1993). Portanto, os índices bióticos deverão apresentar resultados positivos para a comparação entre as lagoas costeiras da região, quando os dados do zooplâncton forem coletados e tratados adequadamente para este fim. É importante que os estudos com espécies indicadoras sejam desenvolvidos nas lagoas do Rio Grande do Sul, devido aos endemismos. O Calanoida, *Notodiaptomus incompositus*, é uma espécie de ampla distribuição na região estudada (TUNDISI, 1986; MONTU, 1980). Esta espécie dominou o zooplâncton da Lagoa Negra (FALLAVENA, 1985), uma pequena lagoa da região costeira do Rio Grande do Sul, situada no Parque Estadual de Itapuã. Entre as características desta lagoa estão o alto teor em substâncias húmicas e o predomínio de diatomáceas no fitoplâncton (VOLKMER-RIBEIRO, 1987). A baixa densidade de *Notodiaptomus incompositus* na Lagoa Caconde pode ser um indício de alteração nas condições naturais deste ambiente. Portanto, esta espécie, endêmica da região sul do país (TUNDISI, 1986), é de grande valia para estudos comparativos do estado trófico de lagoas desta região. Além disso, na avaliação do estado trófico de lagoas pequenas e rasas, sujeitas a variações climáticas sazonais, principalmente de luminosidade e temperatura, é esperada também uma variação sazonal nas condições tróficas da água.

Agradecimentos. Ao Prof. Dr. Albano Schwarzbold, UFRGS, pelo apoio à elaboração da dissertação de mestrado que deu origem a esta publicação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARCIFA, M. S. 1984. Zooplankton composition of ten reservoirs in southern Brazil. **Hydrobiologia**, The Hague, **113**: 137-145.

CARLSON, R. E. 1977. A trophic state index for lakes. **Limnol. Oceanogr.**, Baltimore, **22**(2): 361-369.

FALLAVENA, M. A. 1985. Composição e variações sazonal e espacial dos copépodos planctônicos (Crustacea, Copepoda) na Lagoa Negra - Município de Viamão, RS, Brasil. **Iheringia,** Sér. Zool. Porto Alegre, (65): 3-30.

GANNON, J. E. & STEMBERGER, R. S. 1978. Zooplankton (especially crustaceans and rotifers) as indicators of water quality. **Trans. Am. microsc. Soc.**, Lancaster, **97**(1): 16-35.

GÜNTZEL, A. 1995. **Estrutura e variações espaço-temporais da comunidade zooplanctônica na Lagoa Caconde, Osório, RS.** 128p. Dissertação (Mestrado em Ecologia). Instituto de Biociências, UFRGS,

Porto Alegre. (Não publicada)

HASENACK, H. & FERRARO, L. W. 1989. Considerações sobre o clima da região de Tramandaí, RS. **Pesquisas,** Porto Alegre, **22**: 53-70.

KARABIN, A. 1985. Pelagic zooplankton (Rotatoria and Crustacea) variation in the process of lake eutrophication. 1. Structural and quantitative features. **Ekol. Pol.**, Warszawa, **33**:567-616.

KONRATH, J. 1995. **Assimilação de carbono, biomassa do fitoplâncton e fatores físicos e químicos em uma lagoa costeira do Rio Grande do Sul, Brasil (Lagoa Caconde, Osório, RS).** 139p. Dissertação (Mestrado em Ecologia), Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre. (Não publicada)

MONTU, M. 1980. Zooplâncton do estuário da Lagoa dos Patos. I. Estrutura e variações temporais e espaciais da comunidade. **Atlântica,** Rio Grande, **4**: 53-72.

PEDERSON, G. I.; WELCH, E. B. & LITT, A. H. 1976. Plankton secondary productivity and biomass, their relation to trophic state. **Hydrobiologia,** The Hague, **50**(2): 129-144.

PEJLER, B. & BERZINS, B. 1993. On the ecology of Trichocercidae (Rotifera). **Hydrobiologia**, The Hague, **263**: 55-59.

SCHÄFER, A. 1988. Tipificação ecológica das lagoas costeiras do Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta Limnol. Bras.**, São Carlos, **2:** 29-55.

SENDACZ, S.; KUBO, E. & CESTAROLLI, M. A. 1985. Limnologia de reservatórios do sudeste do Estado de São Paulo, Brasil. VIII. zooplâncton. **Bolm. Inst. Pesca,** São Paulo, **12**(1): 187-207.

SLADECEK, V. 1990. Rotifers as indicators of water quality. **Hydrobiologia,** The Hague, **100:** 169-202.

SPOHR-BACCHIN, M. 1994. **A comunidade zooplanctônica da lagoa Emboaba, Tramandaí, RS: estrutura e variação sazonal.** Dissertação (Mestrado em Ecologia) Instituto de Biociências. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1994. (Não publicada).

SPRULES, W. G. 1977. Crustacean zooplankton communities as indicators of limnological conditions: an approach using Principal Component Analysis. **J. Fish. Res. Bd Can.**, Ottawa, **34**: 962-975.

TUNDISI, J. G.; TUNDISI, T. M. **et al.** 1988. Comparações do estado trófico de 23 reservatórios do Estado de São Paulo: eutrofização e manejo. **In:** TUNDISI, J. G. ed. **Limnologia e Manejo de Represas.** São Carlos, Universidade de São Paulo, p. 165-204 (Série Monografias em Limnologia).

TUNDISI, T. M. 1986. Latitudinal distribution of Calanoida copepods in freshwater aquatic system of Brazil. **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **46**(3): 527-533.

TUNDISI, T.M. & TUNDISI, J. G. 1986. Biomass and zooplankton community structure of three lakes of River Doce Valley (Minas Gerais-Brazil). **In:** JAPAN-BRAZIL SYMPOSIUM ON SCIENCE AND TECHNOLOGY, 5, Tokyo. p. 33-43. (Supplement).

VOLKMER-RIBEIRO, C. 1987. A Lagoa Negra: estudo de lago costeiro no Rio Grande do Sul. **Anais Acad. bras. Ciênc.**, Rio de Janeiro, **59**: 121-128.

Recebido em 09.12.1996; aceito em 15.12.1997.

FECUNDITY OF *ARATUS PISONII* (DECAPODA, GRAPSIDAE) IN UBATUBA REGION, STATE OF SÃO PAULO, BRAZIL

Maria Helena de Arruda Leme[1]
Maria Lucia Negreiros-Fransozo[2]

ABSTRACT

The average fecundity of the mangrove tree crab *Aratus pisonii* (H. Milne Edwards, 1837) from a mangrove area in the Ubatuba region (23° 29' S and 45° 09' W), State of São Paulo, Brazil was determined. Only ovigerous females with eggs in early stage of development were used. The average fecundity was 15,197 ± 5,771 eggs, which increases according to weight and carapace width. The relation between the number of eggs (F) and the cube of carapace width (C) may be represented by the equation F = 3,714.6 + 1.67 C and the relation between number of eggs and weight (W), by the equation F = 1,701.32 + 5,339.8 W. The variation found in the number of eggs in the different size classes is discussed.

KEYWORDS. Grapsidae, fecundity, *Aratus pisonii*, mangrove, Brazil

INTRODUCTION

The tree crab *Aratus pisonii* (H. Milne Edwards) like other sesarmine crabs, plays an ecological role constituting the basis of the herbivorous trophic chain in mangrove regions, participating in the recicling process of nutrients and in the exportation of biomass and energy to adjacent coastal areas (Beever **et al.**, 1979). This especies is widely distributed in the western Atlantic from central Florida to Brazil, and in the eastern Pacific from Nicaragua to Peru (Melo, 1996). It presents great plasticity in some aspects of its life history, becoming an excellent object for comparative studies (Warner, 1967; Díaz & Conde 1989; Conde & Díaz, 1989b).

Fecundity, i.e., the number of laiden eggs per female per brood, constitutes an important information which is used for the determination of the reproductive potential and population stock (Fonteles-Filho, 1989). Furthermore, it provides subsidies for the understanding of the reproductive strategy of species (Stearns, 1976; Christiansen & Fenchel, 1979; Sastry, 1983).

1, 2. Instituto de Biociências, Departamento de Zoologia, UNESP, Caixa Postal 510, CEP 18618-000, Botucatu, SP, Brasil.

The aim of this work was to determine the average and individual fecundity of a population of *A. pisonii* in an estuarine mangrove in Ubatuba region.

MATERIAL AND METHODS

Monthly samples of *A. pisonii* were collected in an estuarine mangrove (23° 29' 24'' S; 45° 10' 12'' W) at Ubatuba, São Paulo, from January 1993 to July 1994. This mangrove extends to the sides of the Comprido and Escuro rivers, which ensure the freshwater flow .

Only ovigerous females with recently extruded broods were used to estimate the fecundity. All females were measured at carapace width (CW) with a Vernier caliper nearest to 0.1 mm. Later, data was grouped in size classes with an amplitude of 2 mm.

Females were weighed in scales (0.01g) before and after egg removal. The eggs were carefully removed from the pleopods with the help of tweezers and brush. The fecundity of *A. pisonii* crab was estimated by the total count of the number of eggs stuck to the pleopods with the help of optical stereomicroscope, checkered chamber and manual counter.

Average fecundity was estimated for the different size classes. Also, fecundity was correlated with the size and the wet weight of females (W) (without brood mass). The variable cube carapace width (C) was used because it reflects a volume notion of the animal's body.

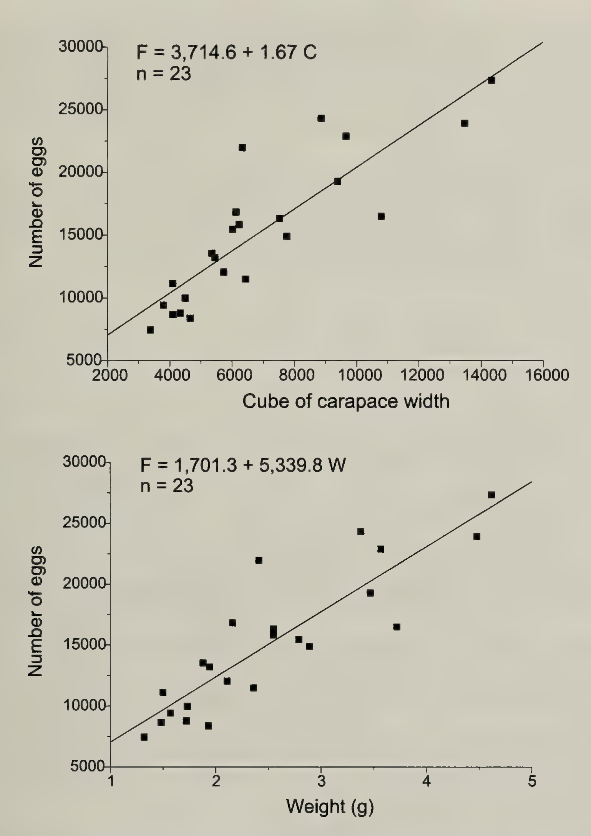
RESULTS

Twenty three ovigerous females were analyzed. The individual fecundity of *A. pisonii* ranged from 7,448 to 27,343 eggs. These values correspond to the lower (15.0 mm CW) and the higher (24.3 mm CW) analyzed ovigerous females. Average number of eggs obtained was 15,197 ± 5,771. The number of laiden eggs per female per brood ranged widely within the same size class (tab. I).

Table I. *Aratus pisonii* from Ubatuba. Average fecundity recorded for each size class of ovigerous females.

Size classes (mm)	Average number of eggs (x)	Standard deviation (s)	Number of ovigerous females
14 —] 16	9,162	1,543	4
16 —] 18	10,982	2,248	6
18 —] 20	16,110	3,114	7
20 —] 22	22,157	2,603	3
22 —] 24	20,202	5,523	2
24 —] 26	27,430	-	1

Linear regression of fecundity on cube carapace (C) width and weigth (W) shown a positive correlation (figs. 1, 2). The correlation between the number of eggs and the cube of carapace width may be expressed by the equation $F = 3{,}714.6 + 1.67\ C$ ($r = 0.86$; $p < 0.05$), where F = individual fecundity. The correlation between female weight without brood mass and the number of eggs may be expressed by the equation $F = 1{,}701.3 + 5{,}339.8\ W$ ($r = 0.88$; $p < 0.05$).



Figs. 1, 2. *A. pisonii*: 1, Correlation between number of eggs and cube of carapace width; 2, Correlation between number of eggs and weigth.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The fecundity of *A. pisonii* increased in accordance with carapace width and the weight of the animals, as found in other brachyurans. Conde & Díaz (1989a) obtained, for the same species, studied in a typically estuarine mangrove area of Venezuela, an average fecundity of 16,379 eggs. This result is somewhat similar to that which was obtained in this study. A population of *A. pisonii,* ocurring in a mangrove area with marine characteristics (high salinity) studied by Díaz & Conde (1989), presented an average fecundity of 11,577. This abrupt difference in the average number of eggs between both populations is related with the average size of the individuals in each population under study and with the differential availability of energetic resources in the diverse environments. *A. pisonii* reaches larger sizes under typically estuarine conditions probably because this is an environment of greater productivity than marine one (Conde & Díaz, 1989a). Furthermore, the availability of resources can have seasonal variations

in the same environment as observed by RODRIGUEZ & CONDE (1989), who found local productivity differences in tropical estuaries throughout the year, with productivity increase during the rainy period, probably caused by the great inflow of nutrients carried by rivers. Thus, the number of eggs may also vary seasonally, as the feeding factor is paramount in the formation of vitellus.

The great variation in number of eggs within the same size class, as shown in this study, can be explained by a series of factors, such as: individual variation in egg production, seasonal variation in food availability, multiple spawns, besides the natural egg loss *in natura,* often related to crab activity over the substrate (HINES, 1982; HENMI, 1989).

Among brachyurans, multiple spawns may be verified through the observation of the continuity of gonad development during embryo growth (KNUDSEN, 1964; BAUER, 1989; SUMPTON, 1990; SANTOS, 1994). In this study, during laboratory observations, the presence of ovigerous females with developing gonads was verified, which suggests that the species presents multiple spawns. Meanwhile, the number of spawns which may occur and whether variations in the number of eggs really do occurr need further studies.

According to SANTOS (1994), multiple spawns is one of the factors which could explain the intense reproductive activity in certain periods. Considering that the incubation period is inversely proportional to temperature (WEAR, 1974; PILLAY & ONO, 1978; FUSARO, 1980) it may be suggested that, using the capacity to spawn more than once, together with the acceleration of the incubation time in periods of higher temperatures, the great number of ovigerous females found in this study in the warmer and rainier months is the result of a reproductive strategy in order to optimize offspring production in these periods, when environmental conditions seem to be favourable for larval output. On the other hand, the greater egg production by a population could be related to a strategy in order to compensate high larval mortality rates in plankton (HARTNOLL & GOULD, 1988).

Laboratorial studies revealed great plasticity in larval life cycles of *A. pisonii* with variations in the number of larval stages ranging from 2 to 4 zoeae before the megalopa (DÍAZ & BEVILACQUA, 1987). This plasticity can promote an increase of larval survival rate in field, as the reduction of the time of permanence in plankton — through reduction of larval phase — avoids predation (ANGER, 1995). Many of those mechanisms for offspring survival optimization correspond to adaptation to the diverse ecological factors (biotic and abiotic) which interact among themselves and with the population and favour the evolution of the processes of natural selection providing animals that are much better equipped to reach reproductive success.

Acknowledgments. To Adilson Fransozo and colleagues of the NEBECC (Group of Studies on Biology, Ecology and Culture of Crustaceans) for helping in field studies. To CNPq for the fellowship during the Master Science of the first author.

REFERENCES

ANGER, K. 1995. The conquest of freshwater and land by marine crabs: adaptations in life-history patterns and larval bioenergetics. **J. exp. mar. Biol. Ecol.**, Amsterdam, **193**: 119-145.

BAUER, R. T. 1989. Continuous reproduction and episodic recruitment in nine shrimp species inhabiting a tropical seagrass meadow. **J. exp. mar. Biol. Ecol.**, Amsterdam, **127** (2): 127-187.

BEEVER, J. W. III.; SIMBERLOFF, D. & KING, L. L. 1979. Herbivory and predation by the mangrove tree crab *Aratus pisonii*. **Oecologia,** Heidelberg, **43** : 317 - 328.
CHRISTIANSEN, F. B. & FENCHEL, T. M. 1979. Evolution of marine invertebrate reproductive patterns. **Theor. Pop. Biol.**,Duluth, **16**: 267-282.
CONDE, J. E. & DÍAZ, H. 1989a. The mangrove tree crab *Aratus pisonii* in a tropical estuarine coastal lagoon. **Estuar. Cstl. Shelf Sci.**, London, **28**: 639-650.
___. 1989b. Productividad del habitat e historias de vida del cangrejo de mangle *Aratus pisonii* (H. Milne Edwards) (Brachyura, Grapsidae). **Bolm Inst. Oceanogr. Univ. Oriente**, Oriente, **28** (1/2): 113-120.
DÍAZ, H. & CONDE, J. E. 1989. Population dynamics and life history of the mangrove crab *Aratus pisonii* (Brachyura, Grapsidae) in a marine environment. **Bull. mar. Sci.**, Lawrence, **45**: 148-163.
DÍAZ, H. & BEVILACQUA, M. 1987. Early developmental sequences of *Aratus pisonii* (H. Milne Edwards) (Brachyura, Grapsidae) under laboratory conditions. **J. cstl. Res.**, Lawrence, **3** (1) : 63-70.
FONTELES-FILHO, A. A. 1989. **Recursos pesqueiros, biologia e dinâmica populacional.** Fortaleza, Imprensa Oficial do Ceará. 296p.
FUSARO, G. 1980. Temperature and egg production by the sand crab *Emerita analoga* (Stimpson) (Decapoda, Hippidae). **Crustaceana,** Leiden, **38** (1): 55-60.
HARTNOLL, R. G. & GOULD, T. 1988. Brachyuran life history strategies and the optimization of egg production. **Symp. zool. Soc. Lond.**, London, **59**: 1-9.
HENMI, Y. 1989. Reproductive ecology of three ocypodid crabs. II. Incubation sites and egg mortality. **Ecol. Res.**, Fukuoka, **4**: 261-269.
HINES, A. H. 1982. Allometric constraints and variable of reproductive effort in brachyuran crabs. **Mar. Biol.**, Heidelberg, **69**: 309-320.
KNUDSEN, J. W. 1964. Observations of the reproductive cycles and ecology of the common Brachyura and crab like Anomura of Puget Sound, Washington. **Pacif. Sci.**, Honolulu, **18**: 3-33.
MELO, G. A. S. 1996. **Manual de identificação dos Brachyura (caranguejos e siris) do litoral brasileiro.** Plêiade, São Paulo. 603p.
PILLAY, K. K. & ONO, Y. 1978. The breeding cycles of two species of grapsid crabs (Crustacea: Decapoda) from the north coast of Kyushu, Japan. **Mar. Biol.**, Heidelberg, **45**: 237-248.
RODRIGUEZ, G. L. & CONDE, J. E. 1989. Producción primaria en dos estuarios tropicales de la costa caribeña de Venezuela. **Revta Biol. trop.**, San José, **37** (2) : 213-216.
SANTOS, S. 1994. **Biologia reprodutiva de *Portunus spinimanus* Latreille, 1819 (Crustacea, Brachyura, Portunidae) na região de Ubatuba (SP).** 170p. Botucatu: UNESP. Tese de Doutorado em Zoologia, Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista. (Unpublished)
SASTRY, A. N. 1983. Ecological aspects of reproduction. **In:** VERNBERG, W. B. ed. **The biology of Crustacea: Environmental adaptations.** New York, Academic. v. 8, p. 179-270.
STEARNS, S. C. 1976. Life-history tactics: A review of the ideas. **Q. Rev. Biol.**, Baltimore, **51** (1): 3-47.
SUMPTON, W. D. 1990. Morphometric growth and fisheries biology of the crab *Charybdis natator* (Herbst) in Moreton Bay, Australia (Decapoda, Brachyura). **Crustaceana**, Leiden, **59** (2): 113-120.
WARNER, G. F. 1967. The life history of the mangrove tree crab, *Aratus pisoni*. **J. zool.**, London, **153**: 321-335.
WEAR, R. G. 1974. Incubation in British decapod Crustacea, and the effects of temperature on the rate and success of embrionic development. **J. mar. biol. Ass. U. K.**, Cambridge, **54**: 745- 762.

Recebido em 18.07.1997; aceito em 15.12.1997.

UNA NUEVA ESPECIE DE *HEXAMERMIS* (NEMATODA, MERMITHIDAE), PARASITA DE LARVAS DE *DILOBODERUS ABDERUS* (COLEOPTERA, SCARABAEIDAE) EN ARGENTINA

Cristina de Villalobos [1]
Nora B. Camino [1]

ABSTRACT

A NEW SPECIES OF *HEXAMERMIS* (NEMATODA, MERMITHIDAE) PARASITE OF THE LARVAE OF *DILOBODERUS ABDERUS* (COLEOPTERA, SCARABAEIDAE) IN ARGENTINA. *Hexamermis gracilis* sp. n., collected parasiting larvae of *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera, Scarabaeidae) in Argentina, is described and illustrated.

KEYWORDS. Mermithidae, *Hexamermis,* parasite, Scarabaeidae, Argentina.

INTRODUCCIÓN

La familia Mermithidae comprende varios géneros de nemátodos parásitos de insectos. De todos ellos, el género *Hexamermis* Steiner, 1924, que ataca a insectos terrestres, es uno de los más conocidos en plagas de la agricultura. Hasta el presente, en Sudamérica, se hallaron cuatro especies del género: *H. hortensis* descripta por CAMINO & STOCK (1989), encontrada en larvas de lepidópteros (Lepidoptera, Noctuidae); *H. ovistriata* y *H. cochlearius* propuestas por STOCK & CAMINO (1992a, b respectivamente), ambas parásitas de acrídidos (Orthoptera, Acrididae) y *H. macrostoma* CAMINO & STOCK (1994) hallada en grillos (Orthoptera, Gryllidae).

Citase, por primera vez para la Argentina a larvas de *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera, Scarabaeidae) parasitadas por una especie nueva de mermítido.

1. Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Paseo del Bosque s/n , 1900 La Plata, Argentina.

MATERIAL Y MÉTODOS

En un campo cercano a Salto, Partido de Salto, Buenos Aires, se colectaron 20 larvas del escarábido *Diloboderus abderus*. La colecta se realizó manualmente con pala excavando cada metro 10 cm de profundidad. Las larvas se distribuían en forma individual, no agrupadas. Fueron colocadas juntas en un recipiente plástico cuyo fondo fue cubierto con tierra del lugar. En el laboratorio, de las larvas recién muertas emergieron los mermítidos, los cuales fueron colocados en cápsulas de Petri conteniendo arena y agua destilada para la maduración. Los mermítidos adultos fueron muertos en agua destilada a baño María aproximadamente durante 2 minutos. Posteriormente, fueron colocados por el término de 48 horas en una solución de partes iguales de agua destilada y TAF (7 ml de formol 40%, 2 ml de trietanolamina y 91 ml de agua destilada, según COURTNEY **et al.**, 1955) , para luego terminar la fijación en TAF puro.

Las medidas en milímetros, corresponden al holotipo macho y al alotipo hembra y entre paréntesis el rango de los paratipos. Serie depositada en el Centro de Estudios Parasitológicos y de Vectores (CEPAVE).

Hexamermis gracilis sp. n.

(Figs. 1-8)

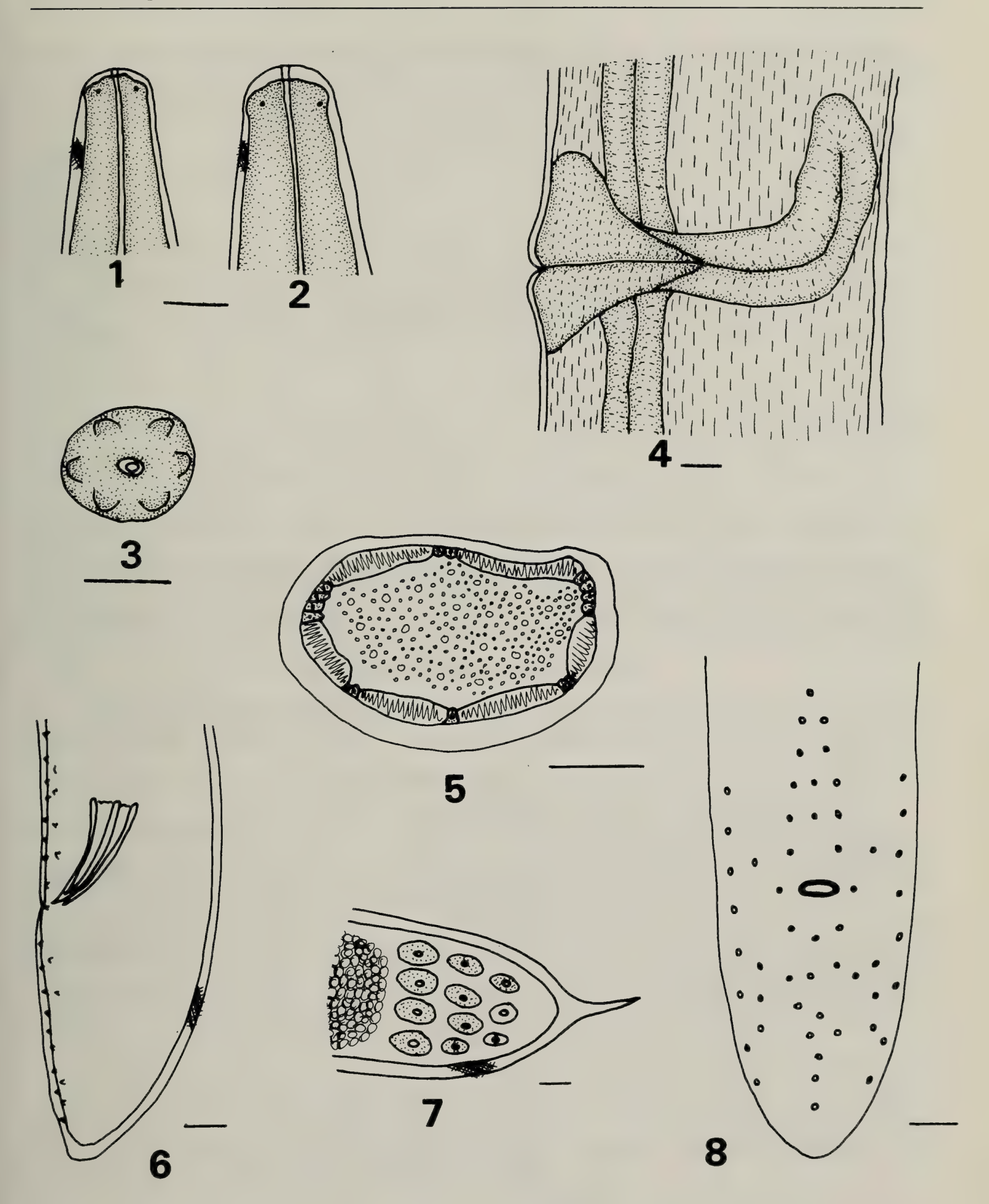
Material tipo. Salto, Partido de Salto, Provincia de Buenos Aires, Argentina, holotipo ♂, alotipo ♀ (CEPAVE-M132) y paratipos 12♀ y 10♂ (CEPAVI-M133), colectados por Camino y de Villalobos, 22.II.92.

Etimología. El adjetivo específico *gracilis,* del latín, alude a los movimientos delicados de los ejemplares adultos vivos.

Descripción. Nemátodos de tamaño grande, de 30 a 384 de longitud. Cutícula gruesa con fibras entrecruzadas visibles al microscopio óptico (figs. 1, 2, 6, 7). Seis papilas cefálicas dispuestas rodeando a la boca (fig. 3). Anfidios pequeños y piriformes, en ambos sexos. Boca terminal y central. Seis cuerdas hipodermales a lo largo de todo el cuerpo: las cuerdas dorsal y subventral con dos hileras de células cada una; la ventral posee una hilera y las laterales con cuatro hileras (fig. 5). Vulva protuberante, labios vulvares bien desarrollados y cono vulvar musculoso. Vagina en forma de J, ubicada perpendicular al eje longitudinal del cuerpo (fig. 4). Papilas genitales masculinas dispuestas en tres hileras: la lateral doble, una externa con 8 papilas y otra interna con 4 papilas, la hilera ventral con 13 papilas preanales dispuestas: 1 papila, 2 pares, 2 tripletes y 1 par, 1 par adanal; y 14 papilas postanales: 1 triplete, 1 cuarteto, 2 pares dobles y 3 simples (fig. 8). Macho con dos espículas cortas, superpuestas, paralelas y sin ornamentaciones (fig. 6).

Holotipo ♂: longitud total 50,2 (n = 10; 30-71); diámetro del extremo anterior a nivel de las papilas cefálicas: 0,062 (0,062-0,064); diámetro del cuerpo a nivel del anillo nervioso: 0,127 (0,114-0,140); diámetro mayor del cuerpo: 0,190 (0,156-0,224); diámetro del cuerpo a nivel del ano: 0,174 (0,148-0,200); distancia del extremo anterior al anillo nervioso: 0,312 (0,300-0,324); distancia del ano al apéndice caudal: 0,218 (0,152-0,284); longitud de las espículas: 0,184 (0,164-0,204); ancho de las espículas en la parte media: 0,018 (0,016-0,020).

Alotipo ♀: longitud: 228,3 (n = 12; 78-384); diámetro del extremo anterior a nivel de las papilas cefálicas: 0,0813 (0,076-0,088); diámetro del cuerpo a nivel del anillo nervioso: 0,2013 (0,168-0,220); diámetro mayor del cuerpo: 0,442 (0,316-0,580); diámetro del cuerpo a nivel de la vulva: 0,512 (0,356-0,650); diámetro del cuerpo a nivel posterior del trofosoma: 0,3773 (0,252-0,540); distancia del extremo



Figs. 1-8. *Hexamermis gracilis* sp. n.: 1, cabeza del macho, vista ventral; 2, cabeza de la hembra, vista ventral; 3, cabeza de la hembra, vista apical; 4, vagina, vista lateral; 5, corte transversal de la hembra en la mitad del cuerpo; 6, extremo caudal del macho, vista lateral; 7, extremo caudal del post-parásito juvenil; 8, extremo caudal del macho, vista ventral. (Barras = 0,050 mm).

anterior al anillo nervioso: 0,4946 (0,416-0,624); longitud de la vagina: 0,6693 (0,488-0,810); ancho de vagina: 0,174 (0,092-0,240); V: 47% (45-48).

Post-parásitos juveniles (n = 10). Semejantes a los adultos en dimensiones. Con un apéndice caudal de una longitud de 0,174 (0,170-0,182) (fig. 7).

Hospedador tipo. Larvas de *Diloboderus abderus* Sturm (Coleoptera, Scarabaeidae).

Discusión. *Hexamermis gracilis* se caracteriza por presentar anfidios pequeños en forma de poro, vagina en forma de "J", espículas cortas, pares y sin ornamentaciones, tres hileras de papilas genitales, las laterales, con 8 papilas en hilera externa y 4 la interna, la ventral con 13 papilas preanales y 14 postanales, además con 1 par de papilas adanales. Comparte la morfología de la vagina en forma de "J" con 4 especies argentinas: *H. hortensis*; *H. ovistriata*; *H. cochlearius* y *H. macrostoma*, las cuales difieren en el número y arreglo de las papilas genitales masculinas, ya que *H. hortensis* posee 8 papilas que rodean al ano, doble hilera de seis papilas preanales y una doble hilera de 15 papilas lateroventrales. *H. ovistriata* puede ser separada por contar con una doble hilera de papilas laterales, contando con una doble hilera de papilas laterales, 14 papilas preanales y 18 postanales. *H. cochlearius* se distingue por tener espículas más chicas y por la particular forma de cuchara que presentan las punteras de las espículas formando un receptáculo, y además por el número y disposición de las papilas genitales, poseyendo 1 simple papila preanal, 1 par adanal y 7 pares postanales. *H. macrostoma* difiere por las papilas genitales masculinas que se disponen en 30 preanales y 24 postanales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAMINO, N. B. & STOCK, S.P. 1989. *Hexamermis hortensis* sp. n. (Nematoda: Mermithidae) parásita de larvas de *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) en Argentina. **Revta ibér. Parasit.**, Valencia, **49**: 329-333.

__. 1994. *Hexamermis macrostoma* n. sp. (Nemata: Mermithidae) parasitizing the cricket *Gryllodes laplatae* (Orthoptera: Gryllidae) in Argentina. **Fundam. appl. Nematol.**, Paris, **17**: 397-399.

COURTNEY, W. D.; POLLEY, D. & MILLER, V.L. 1955. TAF, and improved fixative in nematode technique. **Pl. Dis. Reptr**, London, **39:** 570-571.

STEINER, G. 1924. Beiträge zur Kenntnis der Mermithiden. 2. Teil. Mermithiden aus Paraguay in der Sammlung des Zoologischen Museums zu Berlin. **Zentbl. Bakt. Parasitkde.**, Stuttgart, **62:** 90-110.

STOCK, S. P. & CAMINO, N. B. 1992a. *Hexamermis ovistriata* n. sp. (Nematoda: Mermithidae) a parasite of the grasshopper *Staurorhectus longicornis* Giglio-Tos (Orthoptera: Acrididae) in Argentina. **Fundam. appl. Nematol.**, Paris, **15:** 15-18.

__. 1992b. *Hexamermis cochlearius* sp. n. (Nematoda: Mermithidae) a parasite of *Dichroplus elongatus* Giglio-Tos (Orthoptera: Acrididae) in Argentina. **Nematol. medit.**, Bari, **20:** 167-169.

Recebido em 25.11.1996; aceito em 17.12.1997.

ON THE OVIPOSITION BEHAVIOR OF *MELIPONA COMPRESSIPES FASCICULATA* (HYMENOPTERA, MELIPONINAE)

Katia M. Giannini[1]
Luci R. Bego[1]

ABSTRACT

The provisioning and oviposition process (POP) in the stingless bees *Melipona compressipes fasciculata* Smith, 1854, was analyzed and discussed. The following ethological features were observed: (1) the species presents successive cell construction and exclusively batched oviposition cycles (C_cB_e), a singular pattern among all species of *Melipona*; (2) ritualized dominance aspects as to queen/workers interactions; (3) effective trophallaxis between queen and workers.

KEYWORDS. Hymenoptera, Apidae, *Melipona,* oviposition, queen/worker interactions.

INTRODUCTION

The first descriptions related to the systematization of the complex patterns of the oviposition process behavior in Meliponinae were carried out by SAKAGAMI & ZUCCHI (1963) and SAKAGAMI & ZUCCHI (1974).

There are few published papers approaching the provisioning and oviposition process (POP) in *Melipona* Illiger, 1806: *M. compressipes manaosensis* Schwarz, 1932, (SAKAGAMI & ONIKI, 1963), *M. pseudocentris pseudocentris* Cockerell, 1912, (BUSCHINELLI & STORT, 1965), *M. quadrifasciata anthidioides* Lepeletier, 1836, (SAKAGAMI et al., 1965), *M. rufiventris rufiventris* Lepeletier, 1836, (CAMILLO, 1972).

The Meliponinae phylogeny has been done mainly based on morphological characters (MOURE, 1951,1961; MICHENER & GRIMALDI, 1988; PRENTICE, 1991; CAMARGO & PEDRO, 1992; CAMARGO & MOURE, 1996). However, well established intranidal behavior features can present the same value when compared to the morphological ones (MICHENER, 1953; SAKAGAMI & YOSHIKAWA, 1968).

1. Departamento de Biologia, Setor Ecologia, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Av. Bandeirantes, 3900, CEP 14040-901, Ribeirão Preto, São Paulo, Brasil. E-mail: kmgianni@spider.usp.br

This paper reports the provisioning and oviposition process (POP) and types of queen/workers interactions in *M. compressipes fasciculata* Smith, 1854. The main behavior observed was characterized ethologically and compared with other *Melipona* species.

MATERIAL AND METHODS

The colonies of *M. c. fasciculata* were collected in Arari, Maranhão State in October, 1989, and observed in heated observation hives in Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil. The provisioning and oviposition process (POP) was studied from February to December, 1990.

Colony conditions were evaluated twice, at the beginning and at the end of the observations in order to verify the state of the colony. The number of honey and pollen pots and the number of combs in several stages of development were used as parameters (tab.I).

Table I. General colony conditions in *Melipona compressipes fasciculata*.

Colony conditions	Mar, 20 1990	Dec, 03 1990
Number of pollen pots	open 3	open 5
	closed 2	closed 29
Number of honey pots	open 3	open 7
	closed 2	closed 28
Number of fresh combs	6	3
Number of older combs	3	6

The methodology used for the observations related to the frequency of queen/workers interactions was applied during the first 5 minutes of the beginning, middle and end of ($\overline{Q}$+$\overline{T}$+$\overline{P}$), and during $\overline{A}$ and $\overline{pr}$. Also, the first 5 minutes of the end of ($\overline{Q}$+$\overline{T}$+$\overline{P}$) and the totality of $\overline{A}$ were considered for the analysis of food begging and trophallaxis behavior.

The observation procedure and some terminology was based on Sakagami & Zucchi (1974) **apud** DRUMOND **et al.** (1977). The POP of stingless bees is composed of: 1) Periods: Quiescent ($\overline{Q}$), comb surface without agitation. From the end of the prior $\overline{O}$ to the revival of some agitation, such as the first visit by the queen to the brood cell area. Transient ($\overline{T}$), from the end of $\overline{Q}$ to the start of $\overline{O}$. 2) Stages: Patrolling ($\overline{P}$), from the queen's first visit to the brood cell area to the start of $\overline{A}$. Arousal ($\overline{A}$), from the queen's final visit to the brood cell area to the start of $\overline{O}$'. Oviposition ($\overline{O}$'), from the queen's final arrival at a collared (= structurally finished) cell to the completion of the operculation of the last oviposited cell. 3) Phases: Preprovisioning ($\overline{p}$), from the start of the queen's final waiting by the cell to the first food discharge in the cell by a worker. Provisioning ($\overline{pr}$), from the first to the last food discharge in the cell. Postprovisioning ($\overline{ps}$), from the last food provisioning to the start of $\overline{o}$. Oviposition ($\overline{o}$). from the pre-oviposition cell inspection by the queen to the end of the queen's oviposition. Sealing ($\overline{s}$), with four subphases, Preoperculation ($\overline{s_p}$), rotation ($\overline{s_r}$), transient ($\overline{s_t}$) and sidework ($\overline{s_s}$).

RESULTS AND DISCUSSION

Cell construction. The construction of each brood cell is characterized as successive type (C_C), i.e., at any time there are cells in several phases of development. The number of cells in construction was 23.8 ± 5.4 (11< value > 37 cells, n = 40) (tab. II). The species built concentric and horizontal combs characterized by irregular expansion. The temporal succession in cell construction (fig.1, tab. III) and the necessary time for cell accomplishment was of approximately 10 hours.

Table II. Presence of brood cells in different development stages in *Melipona compressipes fasciculata*. (INN, cells at the very beginning; IN, shell-shaped cells; 1/4 - 1/2 - 3/4 - 4/4 , related to the size of operculated cells; CO, higher collared cell in relation to the operculated one). x = 23.8 ± 5.4 cells (n = 40).

Observations	INN	IN	1/4	1/2	3/4	4/4	CO	Total
01	1	1	1	-	2	3	7	15
02	3	1	1	1	-	2	3	11
03	3	1	2	1	3	9	7	26
04	4	2	1	-	2	3	5	17
05	4	3	1	1	1	5	7	22
06	3	1	1	3	4	1	3	16
07	-	1	1	5	3	6	9	25
08	2	1	1	1	2	4	4	15
09	4	3	-	4	6	4	3	24
10	2	2	3	1	4	3	8	23
11	3	3	3	3	4	4	10	30
12	2	4	-	4	3	5	2	20
13	1	3	3	1	6	5	5	24
14	5	1	1	-	6	2	7	22
15	2	5	3	4	5	3	11	33
16	3	2	2	4	6	5	9	31
17	2	-	1	6	8	5	7	29
18	3	4	-	1	4	4	6	22
19	4	1	2	4	3	5	4	23
20	4	1	-	3	3	2	8	21
21	4	5	1	1	3	6	10	30
22	4	5	1	3	6	2	2	23
23	1	5	1	1	8	4	4	24
24	1	2	1	2	3	6	7	22
25	3	4	3	4	2	5	8	29
26	2	1	2	2	3	3	5	18
27	3	-	2	3	2	6	6	22
28	4	3	2	1	1	3	5	19
29	4	2	4	3	4	3	6	26
30	5	4	3	2	1	3	7	25
31	2	2	1	3	6	4	6	24
32	3	2	6	2	4	1	6	24
33	2	3	1	1	4	7	3	21
34	4	2	1	3	6	1	4	21
35	1	2	5	5	3	4	9	29
36	2	2	2	2	3	6	6	23
37	6	1	2	3	4	2	10	28
38	2	3	4	3	3	1	6	22
39	4	2	3	10	10	1	4	34
40	3	5	2	6	5	2	14	37

According to CAMILLO-ATIQUE (1974) and SAKAGAMI & ZUCCHI (1974), the number of cells built in the colony depends on the general colony conditions as well as on the amount of food, size of population, among other factors.

Type of oviposition process. Batched and singular ovipositions were found, 87.8% of them formed batches (n= 49). The percentage of singular ovipositions occurred

Table III. Duration of brood cells construction (min) in *Melipona compressipes fasciculata*. * See table II; PO, queen oviposition.

Stages	Average time (x) (min.)			Number of processes
INN- 1/4*	164.0	±	83.2	15
1/4 - 1/2	55.0	±	27.5	24
1/2 - 3/4	85.2	±	51.7	25
3/4 - 4/4	169.6	±	97.5	26
4/4 - CO	120.9	±	72.9	32
CO - PO	200.0	±	125.3	21
INN - CO	Σx=594.7	ou	10 h	
INN - PO	Σx=794.7	ou	13 h	

during the winter, when the colony was weaker due to external low temperature and to the small availability of vegetal species for the bees as compared to periods with more resources along the year. The cell construction pattern for *M. c. fasciculata* was considered exclusively batched (B_e).

These features were found only in this species. Thus, *M. c. fasciculata* is considered C_cB_e type, while other *Melipona* species belong to types C_sB_s or C_cB_f. The number of oviposited cells per oviposition process was 5.6 ± 2.5 (1< value >11 cells, n = 48); the interval between two ovipositions in the same process was 22.9 ± 18.7 (5 < value > 103 sec., n = 28), and the interval between two consecutive processes was 301.3 ± 74.8 min (3 < value > 7h and 50 min, n = 24). At the end of the oviposition process, non-oviposited collared cells were always verified. The number of these cells was 2.9 ± 1.5, (1 < value > 6 cells, n = 34). Colonial productivity in 24 h was around 27 ovipositions per day.

Taking into account the time during which the queen appeared out of comb after the last oviposition and adding it to the time when she stayed on the comb, excluding stages $\overline{A}$ and $\overline{O}$', it was possible to determine ($\overline{Q}$+$\overline{T}$+$\overline{P}$), 237.7 ± 59.0 (160.5 < value > 389.8 min, n = 20), which corresponded to 4h.

Queen/workers interactions. When the queen met a worker, she touched her vertex with her antennae, forelegs and mandibles. The reaction of the worker was vertex presentation or, in some cases, escape by quickly changing direction. Another type of interaction presented was the advance-retreat behavior, i.e., the worker dashed toward the queen, and retreated. This type of behavior was repeated several times. Sometimes the darting attitude was displayed and the worker strongly hit the queen's face (fig. 2); in other circumstances the queen walked on the new brood cells and touched workers that were building cells at any stage of development with her antennae and forelegs. These interactive behaviors occurred in ($\overline{Q}$+$\overline{T}$+$\overline{P}$) and $\overline{A}$ (tab. IV).

In almost all species of *Melipona* up to now studied, there is remarkable ritualization between the queen and workers as it is observed in *M. c. fasciculata* with some variations. The advance-retreat behavior when the two castes are close is very common. Another constant behavior is the presentation of body parts by workers representing a submissive behavior as in *M. q. anthidioides*, *M. s. merrilae* Cockerell, 1919, and *M. r. rufiventris*, (BEIG & SAKAGAMI, 1964; SAKAGAMI **et al.**, 1965; CAMILLO-ATIQUE, 1974).

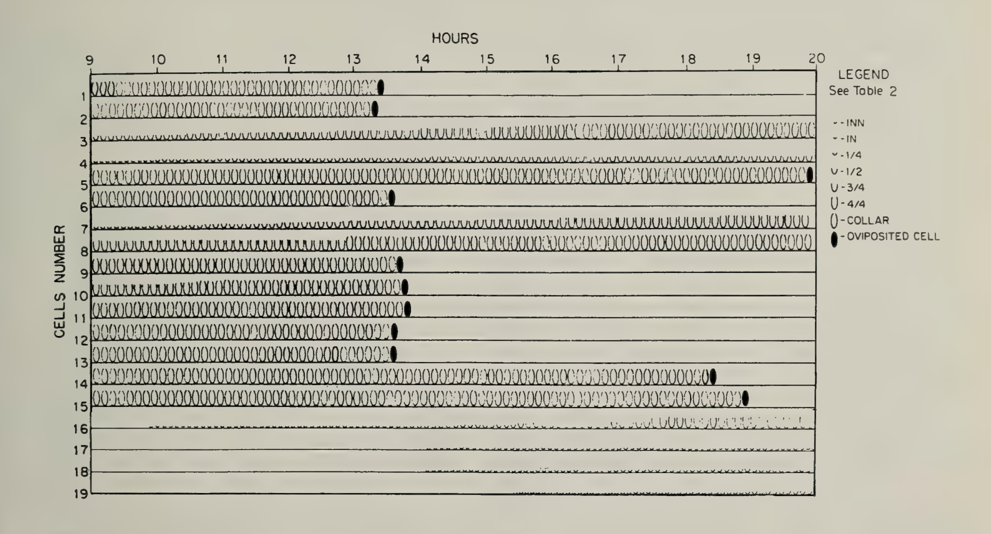


Fig.1. Cell construction and oviposition sequences of POP recorded in the colony of *Melipona compressipes fasciculata* during 11h of observation. See Table II.

When the queen of *M. c. fasciculata* was resting on the brood comb, she trembled her body, rhythmically beat her wings and formed a small royal court (3 to 6 workers) (fig. 2). Such court did not follow the queen when she was walking. Sometimes the court was composed of up to 10 bees. The attending bees participating in the royal court bent their bodies, with or without wing beating; they touched the body of the queen performing advance-retreat movements with their antennae (tab. IV).

Sakagami & Oniki (1963), working with *M. c. manaosensis,* demonstrated that if the queen continues to rest at the same place, a weak royal court is gradually formed, the number of attendants never exceeding six, but this may mostly be conditioned by the small colony size. Each attendant stretches her antennae toward the queen, trembling her body with repetition of rapid advances-retreats. These rhythmic movements are especially conspicuous in the workers standing in front of the queen. Such workers occasionally make short but violent dashing movements towards the queen as if attacking her. In such royal court, the touching of the queen with their antennae was always observed.

In *M. s. merrillae*, Beig & Sakagami (1964), the formation of the royal court in

Table IV. Frequency of queen/workers interactions in different phases of the POP in *Melipona compressipes fasciculata*. $(\overline{Q}+\overline{T}+\overline{P})$ = out-of-POP period; $\overline{A}$ = arousal stage; $\overline{pr}$= preprovisioning; 1= vertex presentation; 2 = escape; 3 = court; 4 = expulsion by the queen with her antennae and forelegs at the collared cell; 5 = expulsion by the queen with her antennae at the collared cell; 6= advance-retreat; 7 = interruption of cell construction by the queen. The numbers in parenthesis represent the percentage of each behavior.

Interactions	(Q+T+P) beginning	(Q+T+P) middle	Q+T+P) final	A	pr
1	3 (0.5)	5 (1.0)	5 (1.1)	31 (2.6)	-
2	80 (13.2)	47 (9.1)	32 (6.9)	41 (3.4)	-
3	138 (22.8)	114 (22.1)	100 (21.7)	-	-
4	-	9 (1.8)	35 (7.6)	34 (2.9)	153 (82.7)
5	-	-	-	-	32 (17.3)
6	235 (38.8)	164 (31.8)	167 (36.2)	1088 (91.1)	-
7	150 (24.8)	176 (34.2)	122 (26.5)	-	-
Number of interactions (total)	606	515	461	1194	185
Number of observations (total)	40	42	47	45	22

places other than the developing brood comb was virtually absent. This might be partly due to the small colony size, but it is also partly caused by the queen's dashing reaction towards the approaching workers. Because of this reaction, which was seldom observed in *M. c. manaosensis*, the number of royal attendants only rarely exceeded four, even on the comb surface.

SAKAGAMI **et al.** (1965), studying *M. q. anthidioides,* verified the gradual formation of a royal court when the queen stayed quiet for a while. In *M. r. rufiventris,* if the queen rested for a longer period of time, a small court could occur, but it was later interrupted. The number of attendants varied from 1 to 4 (CAMILLO-ATIQUE, 1974).

In *M. c. fasciculata* the advance-retreat behavior performed by workers in their encounters with the queen was the most frequent behavior; whereas, the least frequent behavior was the worker's presenting her vertex to the queen. Two interactions observed with high frequency in $\overline{pr}$ were: worker expulsion by the queen with her antennae and forelegs at the collared cells. The same behavior was shown by the worker using only her antennae, which occurred only in $\overline{pr}$. The worker expulsion by the queen with her antennae and forelegs at the ready cell was begun in the middle of the out-of-POP period and reached maximum peak in $\overline{pr}$ with a lot of aggressiveness. This last behavior in $\overline{pr}$ may be important to promote the beginning of queen oviposition (tab. IV).

According to ZUCCHI (1993), in the *Melipona* genus, queen/worker interactions are characterized: 1) during $\overline{P}$ and $\overline{A}$, the workers presenting akinetic and submissive posture, with presentation of body parts followed by touches with their antennae and forelegs; 2) during $\overline{pr}$, the tapping behavior on the workers who were performing body insertions at a ready cell. The author also mentioned that such ritualized dominance signals are clearly concentrated in $\overline{P}$, $\overline{A}$ and $\overline{pr}$. In the case of *M. c. fasciculata*, such

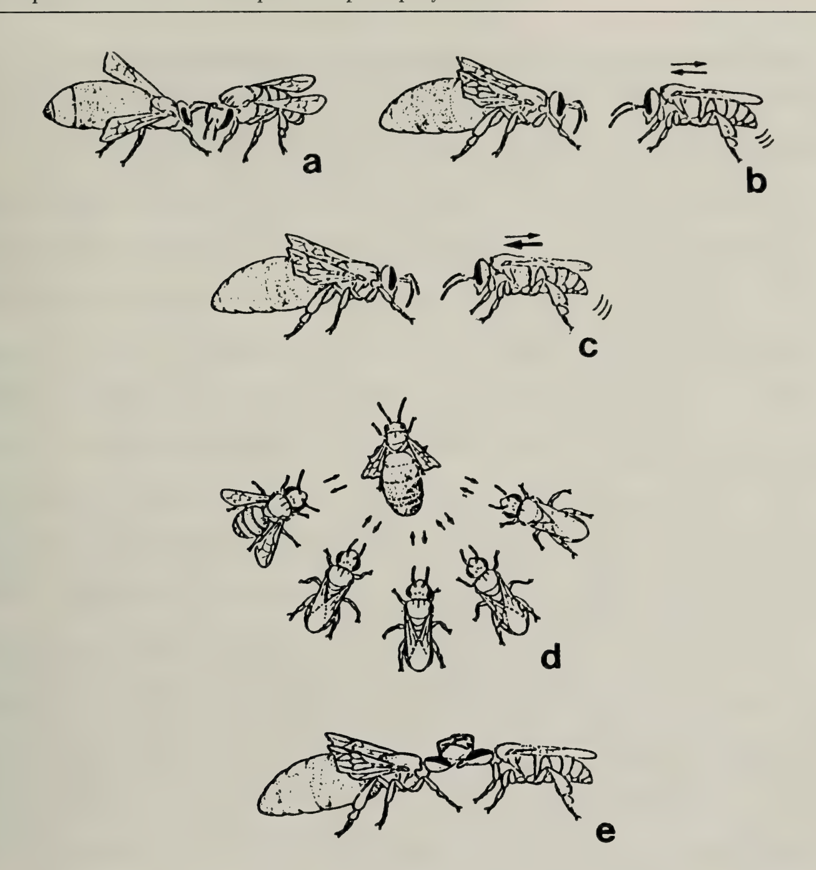


Fig. 2. Some types of queen/workers interactions in *Melipona compressipes fasciculata*: a, vertex presentation; b, advance-retreat; c, darting; d, royal court; e, trophallaxis.

signals are more frequently found in $\overline{P}$ and $\overline{A}$, and never in $\overline{pr}$ (tab. IV).

In *M. c. fasciculata*, the trophallaxis behavior occurred with some ritualizations. The queen presented wing shaking and secured the worker's forelegs with her forelegs. Exchanges of antennae touches also occurred. The queen introduced her tongue between the worker's mandibles which were then open. This fact suggests the food exchange from the worker to the queen. The worker extended her head to the front lower position, suggesting a submissive posture (fig. 2).

As to food begging by the queen, the same behavior cited above was verified, but in this case, without the extending of the worker's head. Instead, she immediately escaped. The number of food begging and trophallaxis by the queen at the end of ($\overline{Q}+\overline{T}+\overline{P}$) were 17.6 ± 12.1 (n=50) and 5.4 ± 9.1 (n=50), respectively. The results obtained for the same behaviors in $\overline{A}$ were 26.0 ± 17.7 (n=20) and 10.1 ± 8.9 (n=20), respectively.

In *M. c. manaosensis,* the queen often eagerly begged food to workers, and buccal contact between them was occasionally observed (SAKAGAMI & ONIKI, 1963). In *M. r. rufiventris,* the queen introduced her tongue between the worker's open mandibles. Then, trophallaxis from worker to queen occurred (CAMILLO-ATIQUE, 1974).

According to SOMMEIJER (1985), in *M. favosa* Fabricius, 1798, the colony queen rarely received food from workers, and this type of behavior evolved into a secondary function, i.e., ritualized behavior expressed the dominance of the queen over the workers. KORST & VELTHUIS (1982), studying *Apis mellifera* Linnaeus, 1758, showed that fewer than 5% of trophallactic interactions resulted in real food transfer, suggesting the ritualized communicative character of such contacts.

In Meliponinae, most queens perform wing movements when they are walking or resting. These types of wing movements present variations as follows: simple strokes intercalated with shaking in *M. r. rufiventris,* (CAMILLO-ATIQUE 1974), discontinuous strokes with low-frequency shaking often mixed with simple strokes in *M. s. merrillae*, (BEIG & SAKAGAMI, 1964).

In *M. c. fasciculata* and *M. c. manaosensis,* each beat is a simple stroke without vibration, (SAKAGAMI & ONIKI, 1963). In *M. c. fasciculata,* the number of wing strokes measured at 30 sec. intervals was 36.5 ± 5.8 (24 < value > 48 strokes, n = 58). These results were recorded when the queen was walking; however, in resting, the number was 47.7 ± 8.7 (20 < value > 60 strokes, n = 60).

One aspect observed in *M. c. fasciculata* was the increase in the number of workers on the new comb in the course of POP (tab. V). These results agree with SAKAGAMI & ZUCCHI (1974), i.e., there is a congestion of workers on the new comb when the queen's oviposition is approaching.

Arousal stage ($\overline{A}$). The characteristic agitation which occurred in $\overline{A}$ increased at particular cells. Therefore, this is a pattern for this species ($C<W$) as well as a localized type ($A_g<A_l$). This behavior occurs in *M. c. manaosensis* (SAKAGAMI & ONIKI, 1963), *M. q. anthidioides* (SAKAGAMI **et al.**, 1965) and *M. r. rufiventris* (CAMILLO-ATIQUE, 1974).

In this stage, the *M. c. fasciculata* behavior was expressed as cW where the queen was temporarily fixed at the collared cell; in this cell, she always stayed in geonegative position with irregular wing shaking, a trembling abdomen and antennal agitation. Then, she approached and touched the worker with her antennae and forelegs, trying to withdraw the worker (tab. IV). Occasionally, the queen used her median legs and the worker, who was already out of the brood cell, placed the queen on her thorax, supported by her median legs. When the worker did not leave the cell, the queen aban-

Table V. Number of workers on the new brood comb in *Melipona compressipes fasciculata*. ($\overline{Q}+\overline{T}+\overline{P}$) = out-of-POP period; $\overline{A}$ = arousal stage.

Period	n	x and SD	number of workers
$(\overline{Q}+\overline{T}+\overline{P})_{beginning}$	73	17.7 ± 7.8	6 - 36
$(\overline{Q}+\overline{T}+\overline{P})_{middle}$	17	21.2 ± 7.1	12 - 34
$(\overline{Q}+\overline{T}+\overline{P})_{final}$	73	23.6 ± 6.6	10 - 38
$\overline{A}$	73	34.1 ± 10.7	17 - 59

doned such place. This behavior was repeated several times. An interesting aspect was that the cells in which the queen fixed for a longer time were those in the collar stage of the previous oviposition process.

The duration of $\overline{A}$ was 1791.5 ± 1547.6 (36 < value > 4719 sec., n = 20) of about 30 min and the number of cells visited by the queen in $\overline{A}$ was 7.3 ± 6.4 (1 < value> 26 cells, n = 20).

Preprovisioning phase ($\overline{pr}$). In this phase, there was worker agglomeration consisting of 9-16 bees. In $\overline{pr}$, as well as in $\overline{A}$, these workers presented frenetic body shaking performing advance-retreat movements (more intensive in $\overline{pr}$ than in $\overline{A}$).

A fact related to worker body insertions into the cell was in $\overline{pr}$, when a worker was making body insertions in cells and spent more time in them, the queen tried to withdraw her, but, without any reactions from the worker, the first food discharge occurred. Instants before the first food discharge, the queen stayed at the lower part of the brood cell and touched its edge with her antennae.

The $\overline{pr}$ duration was 143.0 ± 183.5 sec., about 2.4 min (4 < value > 585 sec., n =25). In 26.5% of the cases, the duration of $\overline{A}$ was the same as that of $\overline{pr}$.

The number of worker body insertions into cells was 9.4 ± 9.3 (n=28) and the number of queen inspections was 1.2 ± 0.5 (n=28), while the duration of worker body insertions was 3.9 ± 2.7 (n=263) and that of queen inspection was 4.5 ± 2.2 (n=34). These observations confirm that, in the course of the oviposition process, there was an increase of agitation by workers.

Provisioning phase ($\overline{p}$). During food discharge, the queen touched workers with her antennae and, occasionally, with her forelegs. The queen did not display stroke or wing shaking. She inspected the cell after the first food discharge. Moreover, the queen who stayed at the cell edge took another position, staying 1/4 lower than the collared cell. In *M. c. manaosensis,* the queen could sometimes withdraw from the cell immediately after the first discharge or later (Sakagami & Oniki, 1963).

The worker's postdischarge withdrawal was performed slowly. The type of discharge in *M. c. fasciculata* was successive (P_C). The duration of phase $\overline{p}$ was 107.8 ± 34.0 (80 < value > 218 sec., n = 24). The number of discharges was 16.1 ± 1.4 (14 < value > 20 discharges, n = 24). As to the duration of each discharge, the value found was 1.5 ± 0.7 (1 < value > 4 sec., n = 104).

Postprovisioning phase ($\overline{ps}$). After the queen's brief inspection in the cell containing deposited food, a worker could lay an egg in the middle of the food. The color and position of this worker's egg was the same as that of the egg laid by the queen, while its size was smaller than the queen's egg. The same was observed by Camillo-Atique (1974) in *M. r. rufiventris.* The number of worker eggs in each cell was 1.2 ± 1.0 (0 < value > 5 eggs, n = 114). The number of worker eggs in each oviposition process was 6.6 ± 2.8 (1 < value > 12 eggs, n = 21). The duration of worker oviposition was 4.1 ± 1.2 (3 < value > 7 sec., n = 22).

In this phase, ingestion of larval food by the queen also occurred after a brief inspection in the fed cell. The time spent on such ingestion was 3.4 ± 2.2 (1 < value > 13 sec., n = 37). When worker oviposition finished, the queen ingested the egg; the time spent was 16.9 ± 14.7 sec. (3 < value > 107 sec., n = 61). The duration of $\overline{ps}$ was 28.1 ± 21.4 (3 < value > 80 sec., n = 24).

Oviposition phase ($\overline{o}$). After the ingestion of larval food, oophagy or a simple

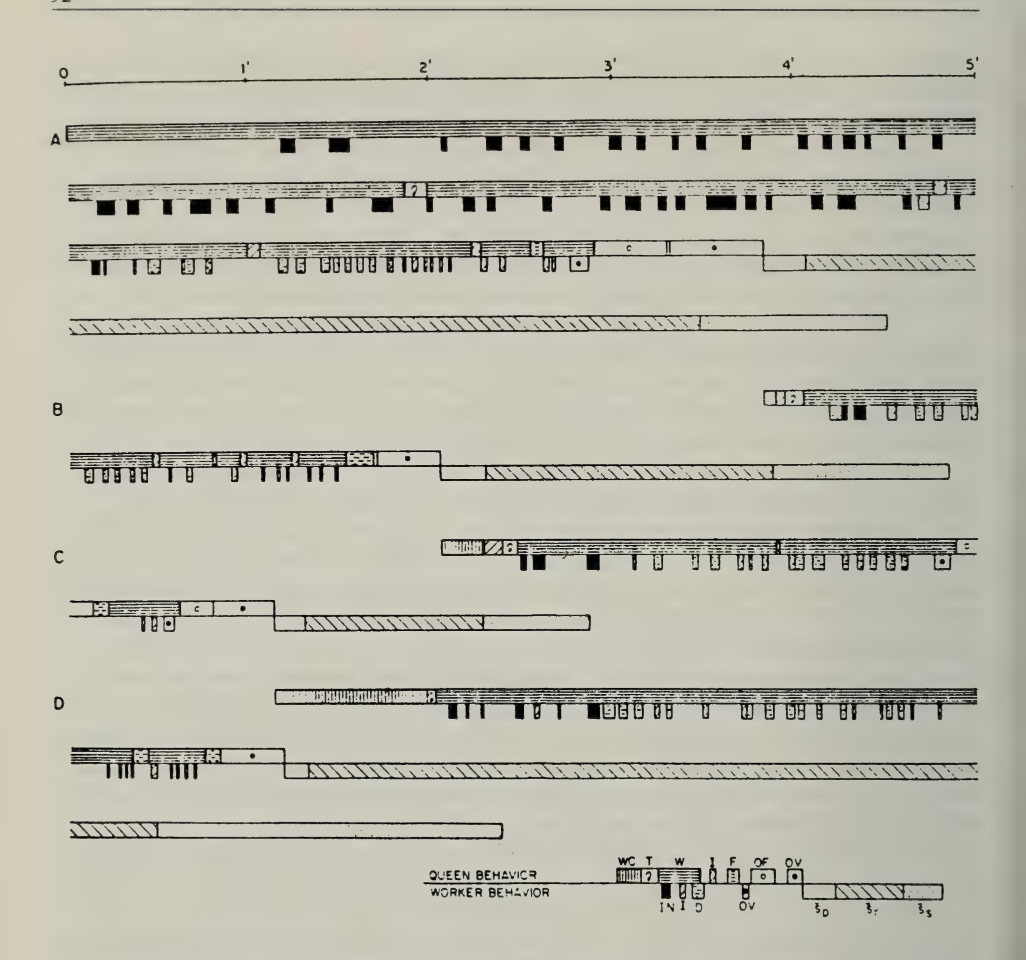


Fig. 3. Behavioral sequence in the POP with 4 cells (A,B,C,D) in *Melipona compressipes fasciculata* : D, food discharge; F, food ingestion; I, cell inspection; IN, body insertion into the cell; OF, oophagy; OV, oviposition; s_p, preoperculation subphase; s_r, rotation subphase; s_s sidework subphase; T, turning around cell; W, waiting at the edge of cell; WC, walking on brood comb. Such sequence starts in the pr phase.

inspection, the queen oviposited her egg in vertical position in the center of the cell, presenting wing shaking; the time spent on queen oviposition was 19.8 ± 4.6 (11 < value > 42 sec., n = 46).

Sealing phase ($\overline{s}$). As soon as the queen oviposition finished, a worker performed its operculation with her metasoma in the cell. There were three subphases in this behavior: $\overline{s_p}$, $\overline{s_r}$ and $\overline{s_s}$. The sealing time durations by workers were: total - $\overline{s}$ = 436.1 ± 164.5 (237 < value > 928 sec., n = 21); $\overline{s_p}$ = 18.6 ± 7.6 (5 < value > 39 sec., n = 21); $\overline{s_r}$ = 283.6 ± 62.8 (181 < value > 401 sec., n = 21); $\overline{s_s}$ = 133.9 ± 100.6 (51 < value > 488 sec., n = 21).

The provisioning and the temporal sequence in the oviposition process (fig.3) in *M. c. fasciculata* had a similar behavioral sequence to those of other *Melipona* species: cell construction, ($\overline{Q}$+$\overline{T}$+$\overline{P}$) period, arousal, preprovisioning, provisioning, postprovisioning, oviposition and sealing phase. There were also worker ovipositions.

Some ritualized queen/worker behaviors which were similar to those of other *Melipona* up to now studied were shown. This species presents successive cell construction and exclusively batched oviposition process (C_cB_e) - a singular pattern among all species of *Melipona*.

Acknowledgments. To S. Mateus for technical help. This work was supported by Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) and Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP).

REFERENCES

Beig, D. & Sakagami, S.F. 1964. Behavior studies of the stingless bees, with special reference to the oviposition process II. *Melipona seminigra merrillae* Cockerell. **Annotnes zool. jap.**, Tokyo, **37**: 112-119.

Buschinelli, A. & Stort, A.C. 1965. Estudo do comportamento de *Melipona pseudocentris pseudocentris* (Cockerell 1912). **Revta bras. Biol.**, Rio de Janeiro, **25**: 67-80.

Camargo, J.M.F. & Moure, J.S. 1996. Meliponini neotropicais: o genêro *Camargoia* Moure, 1989 (Apinae, Apidae, Hymenoptera). **Arq. Zool.**, São Paulo, **33** (2):71-92.

Camargo, J.M.F. & Pedro, S.R.M. 1992. Systematics, phylogeny and biogeography of the Meliponinae (Hymenoptera, Apidae): a mini-review. **Apidologie,** Paris , **23**: 509-522.

Camillo, C. 1972. Alguns aspectos do comportamento de *Melipona rufiventris rufiventris* Lepeletier. **In:** Homenagem a W.E. Kerr , Rio Claro, 1972. **Anais...** Rio Claro. p. 57-62.

Camillo-Atique, C. 1974. **Variabilidade do comportamento de *Melipona rufiventris rufiventris* (Hymenoptera, Apoidea).** 146p. Tese Mestrado em Ciências. Fac. Med. Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto. [Unpublished].

Drumond, P.M.; Bego, L.R.; Zucchi, R. **et al.** 1997. Oviposition process of the stingless bees. XIX. *Plebeia (Plebeia) poecilochroa* that shares highly integrated oviposition process and small colony size (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Jpn. J. Ent.**, Tokyo, **65** (1): 7-22.

Korst, P. J. A. M. & Velthuis, H. H. W. 1982. The nature of trophallaxis in honeybees. **Insectes Sociaux,** Paris, **29**: 209-221.

Michener, C.D. 1953. Life-history studies in insect systematics. **Syst. Zool.**, Washington, **2**: 112-118.

Michener, C.D. & Grimaldi, D.A. 1988. A *Trigona* from late Cretaceous Amber of New Jersey (Hymenoptera: Apidae: Meliponinae). **Am. Mus. Novit.**, New York, **2917**: 1-10.

Moure, J.S. 1951. Notas sobre Meliponinae (Hymenoptera-Apoidea). **Dusenia,** Curitiba, **2** (1): 25-70.

____. 1961. A preliminary supra-specific classification of the Old World Meliponine bees (Hymenoptera, Apoidea). **Studia ent.**, Petrópolis, **4**(1/4): 181-242.

Prentice, M. 1991. Morphological analysis of the tribes of Apidae. **In:** Smith, D.R. ed. **Diversity in the genus *Apis*.** Oxford, Westview. p. 51-69.

Sakagami, S.F.; Montenegro, M.J. & Kerr, W.E. 1965. Behavior studies of the stingless bees, with special reference to the oviposition process. V. *Melipona quadrifasciata anthidioides* Lepeletier. **J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.**, Ser. VI, Zool., Sapporo, **15** (4): 578-607.

Sakagami, S.F. & Oniki, Y. 1963. Behavior studies of the stingless bees, with special reference to the oviposition process. I. *Melipona compressipes manaosensis* Schwarz. **J. Fac. Sci. Hokkaido Univ.**, Ser. VI, Zool., Sapporo, **15**: 300-318.

Sakagami, S.F. & Yoshikawa, K. 1968. A new ethospecies of stenogaster wasps from Sarawak, with a comment on the valve of ethological characters in animal taxonomy. **Annotnes zool. jap.**, Tokyo, **42** (2): 77-83.

Sakagami, S.F. & Zucchi, R. 1963. Oviposition process in a stingless bee, *Trigona* (*Scaptotrigona*) *postica* Latreille (Hymenoptera). **Studia ent.**, Petrópolis, **6** (1/4): 497-510.

____. 1974. Oviposition behavior of two dwarf stingless bees, *Hypotrigona* (*Leurotrigona*) *muelleri* and *H.* (*Trigonisca*) *duckei*, with notes on the temporal articulation of oviposition process in stingless bees. **J. Fac.**

Sci. Hokkaido Univ., Ser. VI, Zool., Sapporo, **19** (2): 361-421.

SOMMEIJER, M.J. 1985. The social behavior of *Melipona favosa* F.: some aspects of the activity of the queen in the nest. **J. Kansas ent. Soc.**, Kansas, **58**: 386-396.

ZUCCHI, R. 1993. Ritualized dominance, evolution of queen-worker interactions and related aspects in stingless bees (Hymenoptera, Apidae). **In**: INOUE, T. & YAMANE, S. eds. **Evolution of insect societies.** Tokyo, Hakuhinsha. p. 207-249.

Recebido em 18.12.1996; aceito em 17.12.1997.

DUAS NOVAS ESPÉCIES BRASILEIRAS DE *PEDARIDIUM* (COLEOPTERA, SCARABAEIDAE, COPRINAE, ATEUCHINI)

Fernando Z. Vaz-de-Mello[1]
Virgínia Luzia Canhedo[2]

ABSTRACT

TWO NEW BRAZILIAN SPECIES OF *PEDARIDIUM* (COLEOPTERA, SCARABAEIDAE, COPRINAE, ATEUCHINI). *Pedaridium louzadaorum*, sp. n. and *P. zanunciorum*, sp. n. are described, based on specimens attracted by UV light traps in Três Marias (*P. louzadaorum*) and Santa Bárbara (*P. zanunciorum*), State of Minas Gerais, Brazil.

KEYWORDS. Coleoptera, dung beetle, Neotropical, *Pedaridium*, new species.

INTRODUÇÃO

O gênero *Pedaridium* Harold, 1868 soma até o momento 24 espécies, distribuídas do México à Argentina (Martínez, 1992) e foi recentemente revisado por Ferreira & Galileo (1993).

Ao identificar alguns Scarabaeidae provenientes de coletas em Três Marias e Santa Bárbara, MG, com armadilhas de luz ultravioleta (armadilha UV), foram encontradas duas novas espécies de *Pedaridium*.

O material examinado foi doado pelo Prof. Dr. José Cola Zanúncio (Departamento de Biologia Animal. Universidade Federal de Viçosa) ao primeiro autor, que depositou o material-tipo nas seguintes coleções: Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil (MCNZ); Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, SP, Brasil (MZSP);Coleção "Henry & Anne Howden", Ottawa, Ontário, Canadá (HAHC); Coleção particular de Bruce D. Gill, Otawa, Ontário, Canadá (BDGC); Coleção particular de Júlio N. C. Louzada, Lavras, MG, Brasil (JNLC); Coleção particular de Fernando Vaz-de-Mello Rio de Janeiro, RJ, Brasil (FVMC).

1. Setor de Ecologia, Departamento de Biologia Geral, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa MG, 36571-000, Brasil.
2. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Cx. Postal 1188, Porto Alegre RS, 90001-970, Brasil.

Pedaridium louzadaorum sp. n.
(Figs. 1-11)

Holótipo macho: Brasil, Minas Gerais, Três Marias, XII.1993, J. C. Zanúncio leg. (armadilha UV) (MZSP). Parátipos, com mesma procedência, 3 exemplares, mesma data; 2 exemplares, X.1989; 4 exemplares, XII.1990; 1 exemplar, IX.1994 (MCNZ, HAHC, BDGC, JNLC e FVMC).

Descrição. Corpo ovalado (fig. 1). Comprimento total 2,2-2,6 mm. Largura umeral 1,2-1,4 mm. Colorido geral castanho-escuro; clava antenal alaranjada; antenas, peças bucais e face ventral do corpo, avermelhadas; toda a pilosidade amarelada.

Cabeça (fig. 1) com pontuação setosa esparsa, entremeada por pontos menores e não setosos; margem inferior do clípeo com franja de pêlos. Parte anterior do clípeo com dois dentes em continuação com a margem, curtos, triangulares e voltados para fora, separados por emarginação em forma de U muito aberto. Clípeo lateralmente arredondado, com sinuosidade muito fraca. Olhos dorsalmente ovalados, largos, o comprimento menor que o dobro da largura. Espaço interocular dorsal com cerca de cinco vezes a largura de um olho. Escapo pouco mais longo que o comprimento dos cinco antenômeros seguintes juntos (fig. 2).

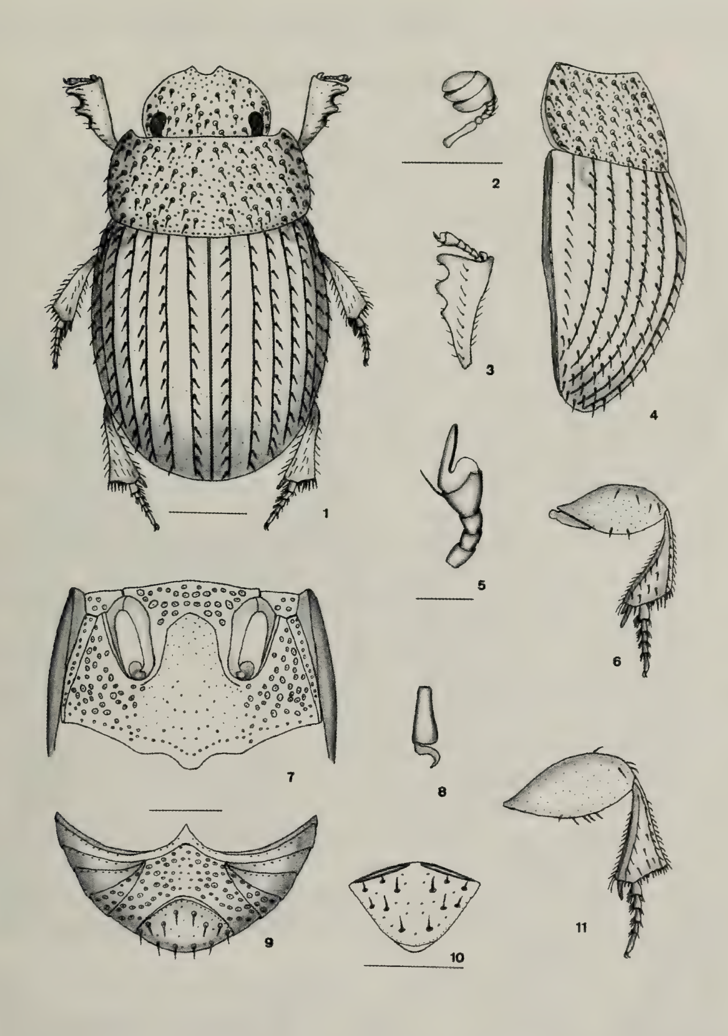
Pronoto (figs. 1, 4) distintamente convexo, com pontuação semelhante à da cabeça; na margem posterior com faixa irregular de pontos não setosos. Ângulos anteriores conspícuos, arredondados; posteriores indistintos. Margens anterior, laterais e posterior arredondadas.

Mesosterno (fig. 7) guarnecido de pontos ocelares e umbilicados, não setosos. Sutura meso-metasternal com lados subparalelos, o ápice triangular em ângulo obtuso. Disco metasternal (fig. 7) com depressão ovalada, pouco conspícua, a superfície guarnecida de pontos finos, esparsos, não setosos. Lados do metasterno guarnecidos de pontos ocelares, umbilicados, não setosos.

Tíbias anteriores subtriangulares (fig. 3), com três dentes na metade distal, de tamanho crescente para o ápice, o basal pouco conspícuo. Tíbias médias e posteriores (figs. 6, 11) subtriangulares, com calcar subigual ao primeiro segmento tarsal. Tarsômero I com aproximadamente o mesmo comprimento do seguinte. Garras tarsais anteriores apendiculadas nos machos (fig. 5), afiladas nas fêmeas; garras médias e posteriores afiladas e curvas em ambos os sexos (fig. 8).

Élitros (figs. 1, 4) convexos, margens laterais arredondadas. Região sutural sem elevação. Estrias finas, com pontos regulares, espaçados pelo dobro de seu diâmetro. Interestrias, exceto a segunda, glabra, com uma só fileira de pontos grandes e setosos; na interestria sutural localizados na margem externa e, nas demais, na margem interna. Sétima estria curta, cerca de um quarto do comprimento da sexta; estria marginal formada por uma fileira de pontos espaçados.

Abdome (fig. 9) guarnecido de pontos irregulares, setosos apenas nos lados do último segmento; com microescultura chagrinada nos lados e lisa no centro. Nos primeiros segmentos, com fileiras de pontos finos próximo às suturas; nos dois últimos segmentos, com pontos ocelares, umbilicados, misturados a alguns pontos finos. Pigídio (figs. 9, 10) plano, mais largo que longo, superfície com pontos setosos grandes e dispersos, misturados a outros finos e não setosos, marginado basal- e apicalmente, o sulco basal estreito e interrompido no meio.



Figuras 1-11. *Pedaridium louzadaorum* sp. n., holótipo macho: 1, vista dorsal; 2, antena; 3, protíbia dorsal; 4, pronoto e élitro, lateral; 5, garra anterior; 6, perna média; 7, meso- e metasterno; 8, garra posterior; 9, abdome; 10, pigídio; 11, perna posterior; figs. 1-4, 6, 7, 9-11 na mesma escala (barra=0,5 mm); figs. 5, 8 na mesma escala (barra=0,1mm).

Etimologia. O nome da espécie é uma homenagem aos amigos Juliana, Marina, Luísa e Júlio Louzada, pelo apoio e ajuda constantes no que se refere à escarabaeoidologia.

Discussão. *Pedaridium louzadaorum* assemelha-se a *P. venezuelensis* Ferreira & Galileo, 1993, sendo facilmente distinguível pela pontuação acentuada do pronoto e do abdome, muito mais forte na nova espécie, pelos dentes da protíbia, o basal pouco

conspícuo, pelos olhos maiores e pela forma da porção anterior da saliência metasternal.

Pedaridium zanunciorum sp. n.

(Figs. 12-22)

Holótipo macho: Brasil, Minas Gerais, Santa Bárbara, 17.XI.1994, J. C. Zanúncio leg. (armadilha UV) (MZSP). Um parátipo macho com a mesma procedência, 22.X.1993 (FVMC).

Descrição. Corpo alongado-ovalado (fig. 12). Comprimento total 6,5 mm (holótipo) a 5,6 mm (parátipo). Largura humeral 2,9-3,3 mm. Colorido geral preto; clava antenal pardacenta; antenas, peças bucais e face inferior da cabeça, avermelhadas; toda a pilosidade alaranjada.

Cabeça (fig. 12) com pontuação setosa fina e esparsa, clípeo inferiormente marginado por franja de pêlos. Parte anterior do clípeo com dois dentes em continuação com a margem, longos, afilados e voltados para cima, separados por emarginação em forma de U muito aberto. Externamente aos dentes, com sinuosidade muito marcada. Olhos dorsalmente pequenos, estreitos e alongados, com comprimento aproximadamente o dobro da largura. Espaço interocular dorsal com mais de 20 vezes a largura de um olho. Escapo antenal pouco maior que os cinco antenômeros seguintes juntos (fig. 13).

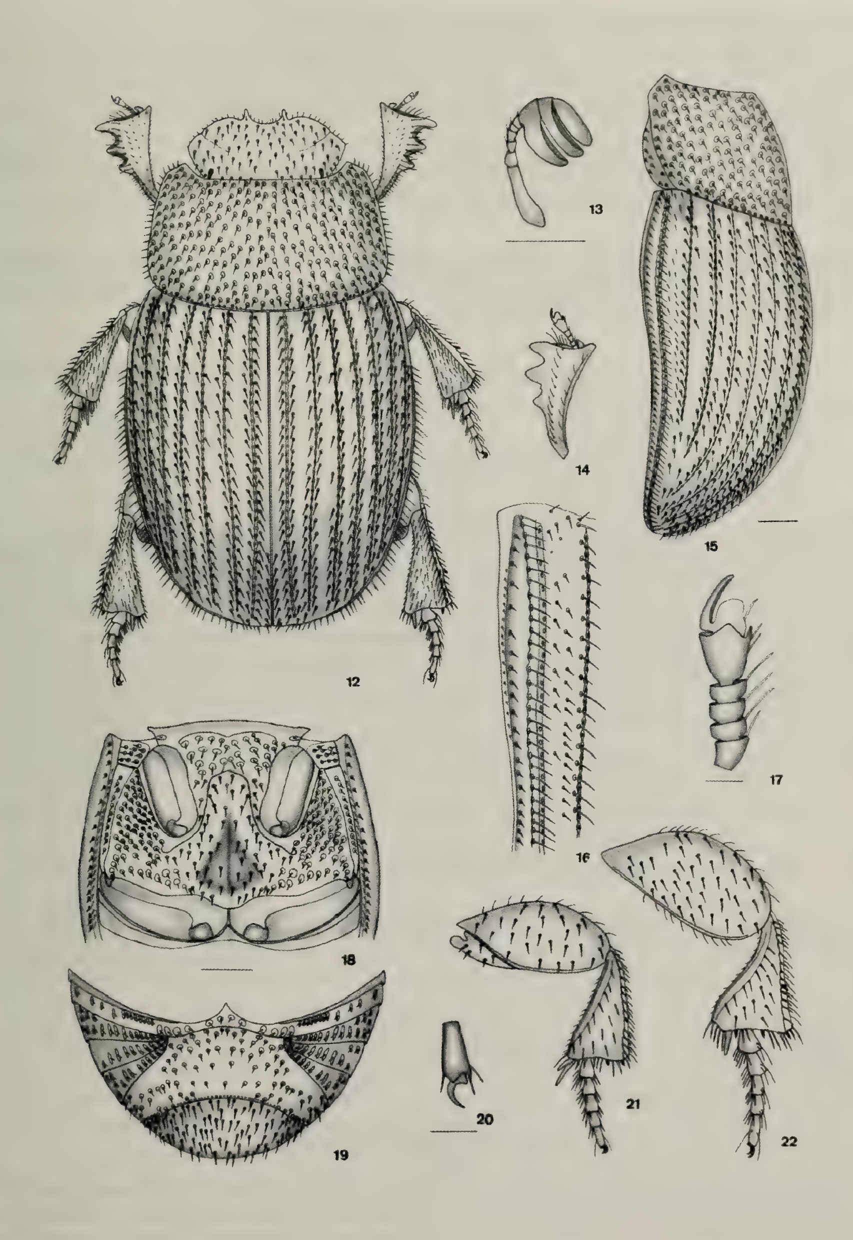
Pronoto (figs. 12, 15) pouco convexo, guarnecido de pontos setosos muito grandes e regulares, densos, em geral de tamanho pouco menor no centro e parte anterior do disco. Ângulos anteriores e posteriores arredondados, os anteriores projetados. Margens anterior, laterais e posterior arredondadas.

Mesosterno (fig. 18) com grandes pontos ocelares e setosos. Sutura meso-metasternal com lados subparalelos, o ápice em ângulo obtuso, levemente arredondado. Disco metasternal (fig. 19) com grande depressão losangular. Superfície guarnecida de pontos setosos, maiores e mais densos nos lados.

Tíbias anteriores subtriangulares (fig. 14), com três dentes na metade distal, de tamanho crescente para o ápice. Calcar pouco mais longo que os dois primeiros tarsômeros em conjunto (fig. 14). Garras tarsais anteriores apendiculadas nos machos (fig. 17), afiladas nas fêmeas; as médias e posteriores afiladas e curvas, fortemente dobradas na base, em ambos os sexos. Tíbias médias e posteriores subtriangulares (figs. 21, 22), com calcar pouco mais longo que o primeiro artículo tarsal. Tarsômero I pouco menor que o seguinte.

Élitros (figs. 12, 15, 16) convexos; margens laterais subparalelas, arredondadas para o ápice. Região sutural sem elevação. Estrias largas, de margens sinuosas, com pequenos pontos ovalados. Interestrias com pontos grandes e setosos; uma só fileira externa de pontos na interestria sutural; uma interna e outra externa nas demais, a interna sempre mais regular. Sétima estria longa, porém mais curta que a sexta; estria marginal (fig. 16) numa depressão, regularmente marcada por pontos ovalados. Epipleura com uma escavação mediana no terço apical e uma fileira de pontos setosos percorrendo toda a sua extensão (fig. 16).

Abdome (fig. 19). Urosternitos IV a VI fusionados no centro, com pontos setosos, elípticos e alongados nas laterais, assim como nos lados do urosternito III; todo o urosternito VII e porção central dos demais guarnecidos por pontos setosos grandes. Microescultura estriada. Pigídio (fig. 19) mais largo que longo, levemente giboso, superfície com pontos setosos grandes e regulares, com fileira de pontos mais finos na



Figuras 12-22. *Pedaridium zanunciorum* sp. n. holótipo macho: 12. vista dorsal; 13. antena; 14. protíbia, dorsal; 15. pronoto e élitro, lateral; 16. epipleura, estria marginal e sétima estria; 17. garra anterior; 18. meso- e metasterno; 19. abdome; 20. garra posterior; 21. perna média; 22. perna posterior; Figs. 12-16, 18, 19, 21, 22 na mesma escala (barra=0,5 mm). Figs. 17, 20 na mesma escala (barra=0,1mm).

margem apical. Margem basal marcada por sulco contínuo.

Etimologia. O nome da espécie é uma homenagem aos amigos Dr. José Cola Zanúncio e M.Sc. Terezinha Vinha Zanúncio, pela doação dos espécimes estudados.

Discussão. A nova espécie assemelha-se a *P. hirsutum* (Harold, 1859), e separa-se facilmente por não ter a região sutural dos élitros elevada. É facilmente distinguível também de todas as espécies conhecidas do gênero pela forma dos dentes clipeais, longos e agudos, semelhantes àqueles de algumas espécies com mais de dois dentes no clípeo.

Para comportar as novas espécies, assim como *Pedaridium bordoni* Martínez, 1992, faz-se necessário modificar os itens 1, 9 e 15, e acrescentar os itens 22, 23 e 24 à chave de FERREIRA & GALILEO (1993):

1. Clípeo sem dentes, apenas com uma chanfradura central conspícua, formando um lóbulo arredondado e voltado para cima a cada lado............................24
   Clípeo com dentes..2

9(7). Comprimento total superior a 5,6 mm..23
   Comprimento total inferior a 5,5 mm...10

15(12). Clípeo com dentes centrais triangulares, afastados.......................................22
   Clípeo com dentes centrais triangulares, próximos entre si; margens laterais da cabeça estreitadas anteriormente. Brasil (AM, PA) ....*P. adisi* (Ratcliffe, 1980)

22(15). Margens látero-externas das protíbias com três dentículos proeminentes. Venezuela (Carabobo)..................*P. venezuelensis* Ferreira & Galileo, 1993
   Margens látero-externas das protíbias com três dentículos, o basal pouco conspícuo. Brasil (MG)..*P. louzadaorum* sp. n.

23(9). Élitros com a região sutural elevada. Dentes clipeais triangulares. Brasil (MG, SP, PR, RJ)..*P. hirsutum* (Harold, 1859)
   Élitros com a região sutural simplesmente convexa. Dentes clipeais longos e agudos. Brasil (MG)...*P. zanunciorum* sp. n.

24(1). Élitros com estrias finas. Venezuela (Guárico, Barinas, Monagas, Anzoátegui, Aragua)...*P. bordoni* Martínez, 1992
   Élitros com estrias largas, com pontos ocelares ovalados. Brasil (MG, SP, PR)...*P. paranensis* Arrow, 1932

Agradecimentos. À Dra. Maria Helena Galileo (MCNZ) pela leitura do manuscrito e valiosos comentários.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERREIRA, A. M. R. M. & GALILEO, M. H. M. 1993. Revisão taxonômica do gênero *Pedaridium* Harold, 1868 (Coleoptera, Scarabaeidae, Scarabaeinae, Coprini). **Iheringia,** Sér. Zool., Porto Alegre, (74): 3-69.

MARTÍNEZ, A. 1992. Una nueva espécie de *Pedaridium* (Coleoptera: Scarabaeinae - Coprini). **Gayana Zool., 56**(1-2): 21-25.

Recebido em 11.08.1997; aceito em 18.12.1997.

BIOLOGIA REPRODUTIVA DE *LIGIA EXOTICA* (CRUSTACEA, ISOPODA, LIGIIDAE) NO MOLHE DO RIO TRAMANDAÍ, IMBÉ, RIO GRANDE DO SUL, BRASIL

Getúlio Dornelles Souza[1]

ABSTRACT

THE REPRODUCTIVE BIOLOGY OF *LIGIA EXOTICA* (CRUSTACEA, ISOPODA, LIGIIDAE) ON THE TRAMANDAÍ RIVER JETTY, IMBÉ, RIO GRANDE DO SUL, BRAZIL. The reproduction of *Ligia exotica* Roux, 1828 was studied from November 1992 to December 1993 on the Tramandaí river jetty, Rio Grande do Sul, Brazil. The period of reproduction was long, starting in September and finishing in April. The majority of the pregnant females (95.95%) were found in the spring and summer, from September to February. The breeding peak was October. The fecundity varied from 35 to 168 eggs-embryos/female (total length 1.74 to 3.04cm), showing an average value of 80 (+ 16) eggs-embryos. The females reach maturity in the first year of life (total length 2.00 to 2.25cm). The fecundity/length and fecundity/weight relationships informed that the fecundity incresead proportionally less than the length and weight.

KEYWORDS: *Ligia exotica*, reproductive biology, fecundity, jetty, Brazil.

INTRODUÇÃO

Ligia exotica Roux, 1828 é uma espécie halófila, largamente espalhada por todas as regiões quentes e temperadas do globo, sendo encontrada no continente americano, da Carolina do Norte ao sul do Brasil e da Califórnia ao Chile (Lemos-de-castro, 1971). Popularmente é conhecida como "baratinha da praia" (Narchi, 1973). Geralmente vive em substratos rígidos, tais como estacarias, molhes e litorais rochosos. Também foi capturada sob cascas e orifícios de troncos decompostos, e entre as raízes expostas de árvores mortas, localizadas na beira da praia (Schultz, 1977). É gregária (Farr, 1978) e pode ser encontrada, em dias nublados ou chuvosos, em grupos numerosos logo acima do nível das marés. Em dias claros, prefere ficar nas frestas ou entre as rochas. Acompanha o ritmo das marés, subindo e descendo nas rochas, de acordo com a altura alcançada pela água (Narchi, 1973).

1. Laboratório de Dinâmica Populacional, Instituto de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Av. Ipiranga, 6681, CEP 90619-900, Porto Alegre, RS, Brasil.

Vários autores preocuparam-se com o estudo da biologia reprodutiva das espécies de *Ligia*. SCHULTZ (1977) coletou 60 exemplares de *L. exotica* na praia da Ilha St. Catherines, Georgia, em abril, sendo que destes, 31 eram fêmeas; a constatação da pequena quantidade de fêmeas grávidas (10,30%), neste mês, indicou o início da estação reprodutiva da espécie.

CAREFOOT (1973) determinou para *Ligia pallasii* Brandt, 1833, o período reprodutivo, o tempo de vida para a primeira maturação gonadal, o comprimento médio das fêmeas ovadas e a média de ovos ou jovens produzidos. Posteriormente, CAREFOOT (1979), estudando microhabitats preferenciais de jovens da espécie, verificou o comprimento com que os mesmos emergem da bolsa incubadora e o habitat em que vivem.

KOOP & FIELD (1980) relataram o tempo de vida para o amadurecimento sexual das fêmeas, o período de incubação dos ovos, o recrutamento anual de jovens de *Ligia dilatata* Brandt, 1833 e calcularam a regressão entre a fecundidade e o comprimento das fêmeas.

NICHOLLS (1931), baseado no cultivo de *Ligia oceanica* (Linnaeus) em laboratório, informou a idade mínima para a procriação da espécie, a época de reprodução e o número médio de jovens nascidos por desova.

O padrão bimodal de desova, característica de populações de muitas espécies de isópodos terrestres, incluindo *L. oceanica*, é o produto de complexos processos que diferem entre populações e pode ser explicado pela extensão dos períodos favoráveis à liberação de filhotes. Quando este período é longo, indivíduos maduros devem procriar no começo da estação, com possibilidade de talvez conseguir uma segunda desova tardia na mesma estação. Animais menores imaturos podem crescer e, adquirindo um tamanho mínimo para reprodução, devem multiplicar-se no final da estação (WILLOWS, 1984). WILLOWS (1987), estudando duas populações distintas de *L. oceanica*, determinou o tempo que a espécie leva para alcançar a primeira maturação.

Devido à grande abundância de *L. exotica* no molhe do rio Tramandaí e à pouca bibliografia a respeito de sua reprodução, o presente trabalho visa determinar o período reprodutivo, o tamanho da primeira maturação, a fecundidade, as relações fecundidade/comprimento e fecundidade/peso desta espécie, e relatar alguns aspectos biológicos.

MATERIAL E MÉTODOS

Coletas mensais foram realizadas de novembro/92 a outubro/93 no molhe do rio Tramandaí, Imbé, Rio Grande do Sul, Brasil. O molhe é constituído por rochas basálticas irregulares e apresenta, ao longo de sua extensão, restos de construções, lixo doméstico e sobras de pescarias, servindo de habitat para diversas espécies de crustáceos (SOUZA & FONTOURA, 1993). Cada coleta teve a duração de aproximadamente 4 horas.

Os espécimes de *L. exotica* foram capturados, durante o período diurno, manualmente e com auxílio de uma bacia (28cm de diâmetro e 11cm de altura) que continha formol 4%. A técnica de coleta consistia em levantar as rochas basálticas do molhe, onde havia grande quantidade de animais e sacudi-las em cima da bacia. Deste modo, os animais caíam e eram fixados.

Os exemplares foram sexados e medidos com paquímetro de precisão 0,1mm, em laboratório. A medida padrão utilizada foi o comprimento total, isto é, a medida compreendida entre a margem anterior da cabeça e a extremidade distal do telso. Posteriormente, foram pesados em uma balança semi-analítica com precisão 0,01g e conservados em álcool 70°gl. Os animais com menos de 0,90cm de comprimento total foram considerados jovens devido à dificuldade na determinação do sexo.

O período reprodutivo foi determinado através da presença de fêmeas ovadas ou portando embriões no decorrer dos meses de coleta. A partir do mês de maior freqüência relativa e absoluta de fêmeas reprodutoras, determinou-se o tamanho da primeira maturação pelo intervalo de classe (fechado à direita) com mais de 50% de fêmeas ovadas-embrionadas. Os ovos ou embriões foram retirados das fêmeas e contados manualmente. As relações fecundidade/comprimento e fecundidade/peso foram ajustadas pelas equações: $F = a . W^b$, $F = a . L^b$, onde: **F**, fecundidade, o número de ovos ou embriões; **W**, peso da fêmea sem ovos ou embriões; **L**, comprimento total da fêmea; **a**, coeficiente de regressão linear; **b**, coeficente de regressão angular.

Para a avaliação da forma, coloração e tamanho dos ovos, foram examinados dez ovos de cada espécime, de um total de 20 fêmeas. Cada ovo teve sua extremidade maior (comprimento) e menor (largura) aferidas. As médias e desvios padrões destas medidas foram calculados. O comprimento e largura de 50 indivíduos recém-eclodidos também foram medidos.

Os lotes dos indivíduos estudados foram depositados no Museu de Ciência e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Biologia. *Ligia exotica* foi encontrada, durante o dia, em grupos, próxima da margem do rio Tramandaí, em buracos dos muros das casas, embaixo das plataformas de pesca e, principalmente, entre as rochas basálticas do molhe. Tais dados conferem com os registros sobre o gregarismo da espécie (Farr, 1978) e a localização desta em substratos rígidos (Narchi, 1973; Schultz, 1977).

Os indivíduos jovens de *L. exotica*, recém-liberados da câmara incubadora, tendem a habitar as rochas basálticas, rodeadas por gramíneas, situadas mais distantes (+ 2,5m) da margem d'água. Segundo Carefoot (1979), exemplares de *Ligia pallasii*, após emergirem da bolsa incubadora (com 2-3mm de comprimento) vivem na base úmida da alga verde *Enteromorpha* sp. e, ainda jovens (5 mm) movem-se para o interior do molhe, onde as fendas das rochas são habitats de adultos. O autor concluiu que a preferência de organismos jovens por uma alga como microhabitat está relacionada à proteção e suprimento de alimento. Assim, essa tendência de localização dos juvenis de *L. exotica*, em rochas mais afastadas d'água e cercadas por gramíneas, também pode estar ligada à procura de um abrigo (microambiente) mais estável, que os protege da maré-alta e peixes predadores.

Nos meses mais quentes do ano (primavera, verão e outono), os espécimes foram freqüentemente visualizados e coletados nas frestas entre as rochas próximas ao nível da água, protegendo-se do calor intenso e da luz direta do sol. No inverno, foram capturados sob pedaços de madeira e pedras, localizadas em terrenos situados a cerca de 5m da margem d'água. Os exemplares podem caminhar embaixo da água, aderidos a uma rocha, mas também são excelentes nadadores. Quando em perigo, utilizam suas furcas para saltar de uma rocha para outra. No molhe, alimentam-se de restos de pescarias (iscas e vísceras de peixe) e outros materiais em deterioração trazidos pela maré. De acordo com Schultz (1977), isópodos semi-terrestres são importantes componentes da fauna entre marés, pois algumas espécies comem a vegetação decomposta trazida pelos ventos e pelas ondas. Outras espécies, porém, se alimentam das algas que se desenvolvem nessa vegetação deteriorada. Portanto, *L. exotica* funciona como um importante elemento na reciclagem e mineralização de compostos orgânicos de origem antrogênica ou natural.

Período reprodutivo. No ano da amostragem foi capturado um total de 6652

espécimes de *L. exotica*, discriminados em 1000 jovens, 2471 machos e 3181 fêmeas, das quais 346 estavam se reproduzindo (10,88% do total).

Examinando as freqüências absolutas e relativas de fêmeas reprodutoras de *L. exotica* (figs. 1,2), por mês de coleta no molhe do rio Tramandaí, observou-se que o período reprodutivo da espécie iniciou em setembro e terminou em abril, havendo três meses intercalados de intensificação da reprodução: outubro, dezembro e fevereiro, sendo que o mês de outubro obteve o maior valor absoluto (116) e relativo (33,05%) de fêmeas em reprodução. Praticamente a totalidade das fêmeas reprodutoras (95,95%) foi coletada na primavera e verão, isto é, de setembro a fevereiro. A porcentagem restante (4,05%) foi capturada no princípio do outono (março e abril). Nos meses de maio a agosto não foi encontrada nenhuma fêmea ovada ou embrionada. Porém, no início de setembro, ainda final da estação de inverno, algumas fêmeas já começaram a desovar. Deste modo, a espécie possui um período reprodutivo longo que começa no final do inverno, acentua-se na primavera e verão e estende-se até o início do outono.

Em Port Renfrew, Canadá, fêmeas grávidas de *L. pallasii* são normalmente encontradas de maio a julho (primavera e começo do verão), no entanto, alguns exemplares também estão ovados no inverno (CAREFOOT, 1973). Nas baías de Robin Hood e Whitby, Inglaterra, *L. oceanica* apresenta duas ondas de desova sobrepostas, ocorrentes de março a setembro. As fêmeas da primeira onda, chamadas grupo prematuro, começam a ovar no início de março; no término de maio estão todas grávidas e cessam a reprodução na metade do mês de julho. A segunda onda, grupo tardio, habitualmente principia o ciclo reprodutor no final de maio e encerra no início de setembro. Do grupo prematuro inicial, aproximadamente 40% dos espécimes sobrevive ao final do verão e, destes, cerca de 25% produz uma segunda desova neste período (WILLOWS, 1984). Em Plymouth, Inglaterra, NICHOLLS (1931) verificou que *L. oceanica* reproduz-se em qualquer mês do ano, mas relata que a primavera parece ser a grande estação de procriação da espécie. Em Kommetjie, África do Sul, o recrutamento anual de *L. dilatata* ocorre de outubro a maio, ou seja, da primavera ao outono (KOOP & FIELD, 1980). Considerando que o período de incubação desta espécie é de 5-6 semanas, as fêmeas ovadas ou embrionadas seriam encontradas de setembro a abril.

Os dados indicam que *L. exotica* apresenta um tempo de reprodução semelhante ao registrado para *L. dilatata* (KOOP & FIELD, 1980) e superior aos de *L. pallasii* (CAREFOOT, 1973) e *L. oceanica* (WILLOWS, 1984). A duração do período reprodutivo de *L. oceanica*, registrada por NICHOLLS (1931), não pode ser comparada a este estudo, pois o autor realizou sua pesquisa em laboratório, mantendo os espécimes em condições adequadas e a temperaturas bem mais amenas (média de verão, 18°C; média de inverno, 14°C) do que àquelas da natureza.

Considerando os comprimentos médios e os desvios padrões de fêmeas ovadas ou embrionadas por mês de coleta (tab. I), assim como os resultados da comparação dessas médias, usando a estatística t, revela a igualdade dos comprimentos médios de setembro (2,18cm) (início do período reprodutivo) até novembro (2,15cm). Em dezembro há uma elevação no tamanho médio das fêmeas grávidas (2,34cm), o qual permanece em janeiro (2,32cm). No entanto, em fevereiro acontece uma queda de 0,28cm no comprimento médio dos animais, passando estes a apresentar 2,04cm. Então, as fêmeas voltam a progredir em tamanho no mês seguinte, atingindo 2,17cm de média. Embora o teste não tenha demonstrado diferenças estatísticas significativas entre as médias de

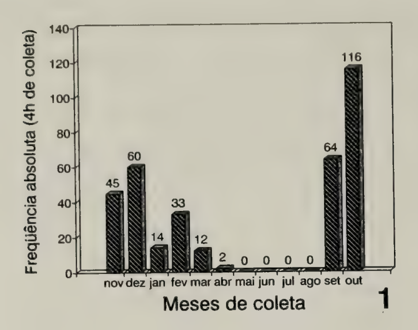
Tab. I. Comprimentos médios, desvios padrões e diferenças das médias de fêmeas ovadas ou embrionadas de *Ligia exotica*, por mês de coleta, capturadas de novembro/92 a outubro/93, no molhe do rio Tramandaí, Imbé, RS. * Há diferença estatística significativa entre as médias (α=0,05).

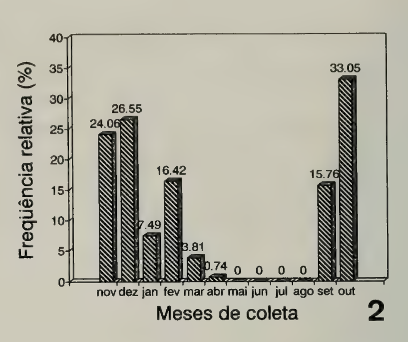
Meses	Comprimento médio (cm) e desvio padrão	Comparação das médias	t calculado	t tabela
nov	$\bar{x}$=2,15, σ=0,19	nov-dez	5,03*	2,00
dez	$\bar{x}$=2,34, σ=0,20	dez-jan	0,37	2,12
jan	$\bar{x}$=2,32, σ=0,30	jan-fev	4,38*	2,12
fev	$\bar{x}$=2,04, σ=0,14	fev-mar	2,69*	2,02
mar	$\bar{x}$=2,17, σ=0,15	mar-abr	1,31	2,18
abr	$\bar{x}$=2,32, σ=0,06	abr-set	1,07	2,00
set	$\bar{x}$=2,18, σ=0,17	set-out	0,06	1,96
out	$\bar{x}$=2,18, σ=0,16	out-nov	1,19	1,96

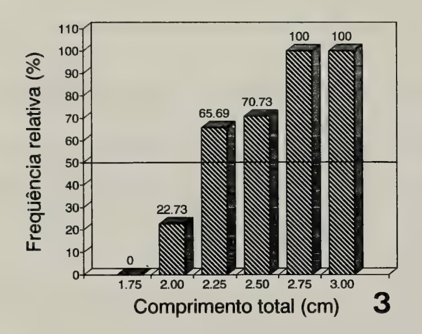
março e abril, abril e setembro, cabe ressaltar que o baixo número de fêmeas ovígeras, capturadas em abril (n=2), influenciou nestes resultados.

A brusca diminuição no comprimento médio das fêmeas, ocorrida em fevereiro (tab. I), somada à existência de um grande desvio padrão no mês anterior (janeiro) indicam o ingresso de um novo grupo de animais maduros. Estas constatações corroboram a existência do terceiro ápice reprodutivo (fevereiro), mencionado anteriormente nas distribuições de freqüências absolutas e relativas (figs. 1, 2). Provavelmente, esse novo grupo tenha nascido no início do período reprodutivo da espécie, isto é, no mês de outubro, crescido e alcançado a maturidade em fevereiro. Por outro lado, os espécimes eclodidos a partir de março, possivelmente, se desenvolveram, iniciaram a procriação na época reprodutiva seguinte (setembro) e demonstraram um primeiro apogeu reprodutivo em outubro (figs. 1, 2). Estes animais continuaram crescendo e multiplicando-se e, após dois meses, revelaram o segundo pico de perpetuação da espécie no mês de dezembro (figs. 1, 2). Neste mês, não ocorreu a entrada de um terceiro grupo, sexualmente ativo e menor, pois não houve redução no comprimento médio das fêmeas (tab. I). Assim, *L. exotica* apresenta dois grupos distintos reproduzindo-se dentro do mesmo período reprodutivo e um padrão trimodal de desova.

Tamanho da primeira maturação. O mês de outubro caracterizou-se por apresentar a maior quantidade absoluta e relativa de fêmeas reprodutoras por coleta. Considerando a freqüência relativa de fêmeas reprodutoras, por intervalo de classe do comprimento total, amostradas nesse mês, verifica-se que as menores fêmeas estão inseridas no intervalo de classe entre 1,75 e 2,00cm e as maiores entre 2,75 e 3,00cm (fig. 3). O tamanho da primeira maturação de *L. exotica* está localizado no intervalo com freqüência relativa maior que 50%, ou seja, entre 2,00 e 2,25cm de comprimento total. Considerando as explicações anteriores, pode-se afirmar que a espécie apresenta maturidade sexual ainda no seu primeiro ano de vida. No entanto, o grupo de animais nascido em outubro seria recrutado para a procriação com cinco meses de vida e o outro grupo de espécimes, eclodido a partir de março, atingiria a maturidade reprodutiva aos sete meses de existência.





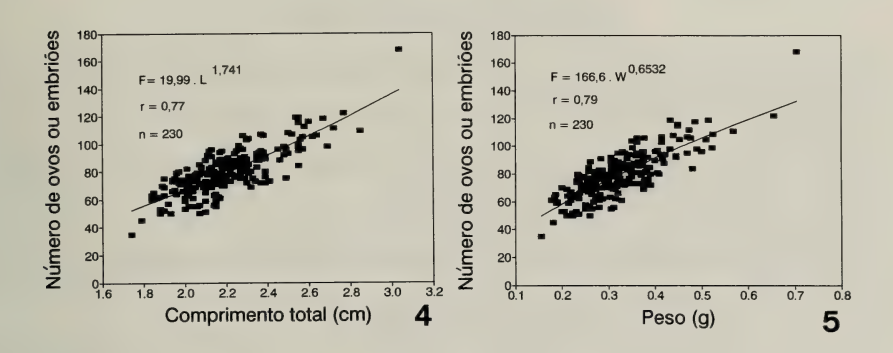


Figs. 1-3. Fêmeas ovadas ou embrionadas de *Ligia exotica*, por mês de coleta, amostradas de novembro/92 a outubro/93, no molhe do rio Tramandaí, Imbé, RS: 1, Freqüências absolutas; 2, Freqüências relativas; 3, Freqüências relativas por intervalo de classe do comprimento total.

CAREFOOT (1973) e KOOP & FIELD (1980) registraram que *L. pallasii* e *L. dilatata* começam a reproduzir-se com doze meses. Segundo NICHOLLS (1931) e WILLOWS (1987), as fêmeas de *L. oceanica* requerem ao menos um ano para desovar. Assim, *L. exotica* torna-se madura sexualmente antes das supracitadas espécies.

Fecundidade. Foi calculada a partir de 230 espécimes, com comprimentos variando de 1,74 a 3,04cm, os quais apresentaram valores absolutos de 35 a 168 ovos-embriões. O comprimento médio das fêmeas grávidas e o número médio de ovos-embriões encontrados foram, respectivamente, de 2,20cm (+ 0,20) e 80 (+16). O tamanho médio das fêmeas reprodutivas de *L. pallasii* foi praticamente o mesmo, 2,25cm (+ 0,22cm); no entanto, a produção média por desova, foi bem menor, isto é, de 48 ovos-jovens (+11) (n=26) (CAREFOOT, 1973). Ainda com relação à fecundidade média, *L. exotica* demonstrou um resultado idêntico ao de *L. oceanica* (NICHOLLS, 1931). Segundo este autor, a média de jovens nascidos foi de 80, mas houve uma amplitude de procriação, pois alguns espécimes eclodiram 40 jovens e outros, mais de 100. Com respeito à envergadura, os exemplares ovados de *L. exotica*, capturados por SCHULTZ (1977), possuíam de 2,0 a 2,25cm de comprimento total, inserindo-se, portanto, dentro da faixa de valores das fêmeas reprodutoras analisadas no presente trabalho.

As relações fecundidade/comprimento e fecundidade/peso (figs. 4, 5) foram



Figs. 4-5. 4, Relação fecundidade/comprimento de fêmeas de *Ligia exotica*, coletadas de novembro a outubro/93, no molhe do rio Tramandaí, Imbé, RS; 5. Relação fecundidade/peso de fêmeas. (F, número de ovos ou embriões; L, comprimento total da fêmea (cm); W, peso (g).

descritas pelas equações abaixo (**F**, fecundidade; **L**, comprimento total em centímetros; **W**, peso em gramas): **F** = 19,99 . **L** ^{1,741}; **r** = 0,77; F = 166,6 . **W** ^{0,6532}; **r** = 0,79

Ambos os coeficientes de regressão angular (**b**=1,741 e **b**=0,6532) informaram que os valores de fecundidade aumentaram proporcionalmente menos que as medidas de comprimento total e peso das fêmeas.

Koop & Field (1980) estabeleceram para *L. dilatata* (n=42), a relação entre a fecundidade e o comprimento, por meio da equação: **F**=1,9L - 3,7 (**L**= comprimento total em milímetros, **r**= 0,41). Aplicando medidas de comprimento total, entre 1,7 e 1,9cm, representativas de tamanhos de fêmeas grávidas de *L. dilatata* e *L. exotica*, nas expressões fecundidade/comprimento de ambas, verificou-se que, comparativamente, a primeira espécie apresentou uma menor desova.

Os ovos, ao chegarem na câmara incubadora, apresentaram forma ovóide e, antes de serem fixados, coloração amarela. O comprimento dos mesmos variou de 0,11 a 0,20cm ($\bar{x}$=0,14; σ=0,013) e a largura de 0,09 a 0,14cm ($\bar{x}$=0,11;σ=0,009).

O comprimento médio dos espécimes recém-eclodidos de *L. exotica* oscilou entre 0,29 e 0,36cm ($\bar{x}$=0,32; σ=0,015), já a largura, entre 0,13 e 0,16cm ($\bar{x}$=0,15, σ=0,006). Desta forma, os dados de comprimento dos recém-nascidos de *L. exotica* ficaram muito próximos dos encontrados para *L. pallasii* (0,2-0,3cm) por Carefoot (1979).

Agradecimentos. Aos mestres Elinéa B. Cracco, Marcelo P. de Barros (Museu Paraense Emílio Goeldi) e Paulo C. Pereira (Universidade Estadual de Londrina), pela ajuda no trabalho de campo, e aos pesquisadores Dr. Jayme L. e Silva (Universidade Federal do Paraná) e Dr. Robert Willows (Institute for Marine Environmental Research), pela atenção e envio de separatas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CAREFOOT, T. H. 1973. Studies on the growth, reproduction, and life cycle of the supralittoral isopod *Ligia pallasii*. **Mar. biol.**, Berlin,**18**: 302-311.

___ . 1979. Microhabitat preferences of young *Ligia pallasii* Brandt (Isopoda). **Crustaceana,** Leiden, **36**(3):209-214.

FARR, J.A. 1978. Orientation and social behaviour in the supralittoral isopod *Ligia exotica* (Crustacea, Oniscoidea). **Bull. mar. Sci.**, Coral Gables, **28**(4):659-666.

KOOP, K. & FIELD, J.G. 1980. The influence of food availability on population dynamics of a supralittoral isopod, *Ligia dilatata* Brandt. **J. exp. mar. Biol. Ecol.**, Amsterdan, **48**: 61-72.

LEMOS DE CASTRO, A. 1971. Isópodos terrestres introduzidos no Brasil. **Bolm Mus. nac. Rio de J.**, Sér. Zool., Rio de Janeiro, **282**: 1-14.

NARCHI, W. 1973. **Crustáceos.** São Paulo, Universidade de São Paulo, 116p.

NICHOLLS, A.G. 1931. Studies on *Ligia oceanica*. I. A. Habitat and effect of change of environment on respiration. B. Observations on moulting and breeding. **J. Mar. Biol. Ass. U. K.**, Cambridge, **17**: 655-673.

SCHULTZ, G.A. 1977. Terrestrial isopod crustaceans (Oniscoidea) from St. Catherines Island, Georgia. **Ga. J. Sci.**, Atlanta, **35**: 151-158.

SOUZA, G.D. & FONTOURA, N.F. 1993. Estrutura populacional e fecundidade de *Pachygrapsus gracilis* (Saussure, 1858) no molhe do rio Tramandaí, Rio Grande do Sul, Brasil (Crustacea, Decapoda, Grapsidae). **Comun. Mus. Ciênc. PUCRS.**, Porto Alegre, **52**: 29-37.

WILLOWS, R.I. 1984. Breeding phenology of woodlice and oostegite development in *Ligia oceanica* (L.) (Crustacea). **Symp. zool. Soc. Lond.**, London, **53**: 469-485.

___ . 1987. Intrapopulation variation in the reproductive characteristics of two populations of *Ligia oceanica* (Crustacea, Oniscidea). **J. Anim. Ecol.**, Oxford, **56**: 331-340.

Recebido em 24.02.1997; aceito em 22.10.1997.

SOBRE O GÊNERO *OSORIELLA*: DESCRIÇÃO DE DUAS ESPÉCIES NOVAS E DA FÊMEA DE *O. RUBELLA* (ARANEAE, ANYPHAENIDAE, ANYPHAENINAE)

Antonio D. Brescovit [1, 2]

ABSTRACT

ON THE GENUS *OSORIELLA*: DESCRIPTION OF TWO NEW SPECIES AND OF THE FEMALE OF *O. RUBELLA* (ARANEAE, ANYPHAENIDAE, ANYPHAENINAE). *Anyphaena gentilis* Keyserling, female from Rio de Janeiro, Brazil, is here synonymized with *Osoriella rubella* (Keyserling), type species, and redescribed. Two new species are added to the genus, *O. domingos* from Brazil and *O. tahela* from Peru, Bolivia, Paraguay, Brazil and Argentina. A putative synapomorphy for the genus, males with long leg I, almost one third longer than leg IV, is proposed.

KEYWORDS. Araneae, Anyphaenidae, Neotropical, *Osoriella*, Taxonomy.

INTRODUÇÃO

O gênero *Osoriella* Mello-Leitão foi revisado por Brescovit (1993), que o restringiu à espécie-tipo, *Osoriella rubella* (Keyserling, 1891), conhecida somente por machos do Rio de Janeiro, Brasil. Foi abordado novamente por Brescovit (1996), dentro de ampla revisão de Anyphaeninae.

Dentre o material de Anyphaenidae da coleção particular de Renner L.C. Baptista, atualmente alocada no Museu Nacional do Rio de Janeiro, encontrou-se machos e fêmeas de *O. rubella* coletados na região serrana do Estado do Rio de Janeiro. O exame das fêmeas revelou que se tratava de *Anyphaena gentilis,* descrita por Keyserling (1891), com base em fêmea, coletada na mesma região. Este táxon já havia sido incluído em *Teudis* O.P.-Cambridge por Petrunkevitch (1911) e, recentemente, transferido para *Aysha* Keyserling por Brescovit (1996). Além da descrição da fêmea de *O. rubella*, duas espécies novas são incluídas no gênero, *Osoriella domingos* do Brasil e *O. tahela* sobre material oriundo do Brasil, Peru, Bolívia, Paraguai e Argentina.

1. Laboratório de Artrópodes, Instituto Butantan, Av. Vital Brasil, 1500, CEP 05503-900, Butantã, São Paulo, SP, Brasil.
2. Bolsista CNPq.

Machos das três espécies compartilham perna I longa, a qual pode ser um terço maior que a perna IV, o que parece ser um caráter sinapomórfico para o gênero. Os machos apresentam palpo com processo embólico, mas apenas *O. rubella* e *O. domingos* têm apófise distal cônica neste processo (figs. 4, 18; BRESCOVIT, 1993, figs. 4-5). Em *O. tahela*, o processo embólico está encoberto pelo tégulo e, aparentemente, não apresenta apófise cônica comum às duas outras espécies, mas uma borda arredondada saliente (ADP, fig. 22), junto à base do êmbolo, do qual se separa por uma sutura transversal. Caracter comum às fêmeas das três espécies é a presença de uma aba anterior no epígino (figs. 1, 5, 9, 20, 24). Esta estrutura também ocorre no epígino de fêmeas de pelo menos outros três gêneros do grupo caracterizado pela presença de processo embólico no palpo dos machos, *Aysha*, *Xiruana* Brescovit e *Pippuhana* Brescovit (ver BRESCOVIT, 1996, figs. 261; 281; 303). Isto pode acarretar dificuldade na identificação de fêmeas isoladas de espécies destes três gêneros e de *Osoriella*. As fêmeas de *Aysha*, pelo menos do grupo *prospera*, apresentam um par de abas anteriores no epígino enquanto as de *Osoriella* só apresentam uma (ver BRESCOVIT, 1996, figs. 261, 267). As fêmeas de *Xiruana* têm as bordas laterais fundidas à borda anterior, formando uma placa contínua (ver BRESCOVIT, 1996: fig. 281) e as de *Pippuhana* têm borda anterior muito larga e átrio inconspícuo (ver BRESCOVIT, 1996, figs. 303, 307).

O material examinado está depositado nas seguintes coleções (curadores entre parênteses): AMNH, American Museum of Natural History, New York (N.I. Platnick); BMNH, The Natural History Museum, London (P. Hillyard); CPDC, Centro de Pesquisas do Cacau - CEPLAC, Itabuna (P.S. Terra); FMLT, Fundación Miguel Lillo, San Miguel de Tucumán (J.A. Corronca); FMS, Forschungsinstitut und Museum Senckenberg, Frankfurt (M. Grasshoff); IBSP, Instituto Butantan, São Paulo (A.D. Brescovit); MACN, Museo Argentino de Ciências Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires (E. Maury); MCN, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (E.H. Buckup); MCP, Museu de Ciências e Tecnologia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (A.A. Lise); MHNP, Museo Nacional de Historia Natural do Paraguay, San Lorenzo (J.A. Kochalka); MNHN, Museum National de Histoire Naturelle, Paris (C. Rollard); MNRJ, Museu Nacional do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (A.B. Kury); MZLQ, Museu de Zoologia "Luiz de Queiroz", Piracicaba (A.D. Paschoal); MZSP, Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo (J.L. Leme); FNT, Fundação Natureza do Tocantins, Palmas (A.M.R.M. Ferreira); RLCB, Coleção particular Renner L.C. Baptista, no MNRJ; UEPB, Universidade Estadual Paulista, Botucatu (I.M.P. Rinaldi); ZMB, Zentralinstitut der Humboldt-Universität zu Berlin, Berlin (J. Dunlop).

O formato das descrições, abreviaturas, terminologia e espinulação (indicada apenas a que difere da fórmula geral) seguem BRESCOVIT (1996). As medidas estão expressas em milímetros. O epígino foi imerso em óleo de cravo para estudo das partes internas, conforme técnica proposta por LEVI (1965). As fotografias foram elaboradas em microscópio de varredura JEOL, modelo JSM 840A, do Laboratório de Microscopia Eletrônica do Departamento de Física Geral, do Instituto de Física da Universidade de São Paulo (USP).

Osoriella Mello-Leitão

Osoriella MELLO-LEITÃO, 1922: 36. Espécie-tipo por designação original, *Anyphaena rubella* Keyserling, 1891; BRESCOVIT, 1993: 788; 1996: 102.

Diagnose. Perna I dos machos, quase um terço mais longa que a IV, é uma sinapomorfia putativa para o gênero. Caracteres auxiliares são: machos com apófise tibial retrolateral desenvolvida, em geral com escavação mediana (figs. 4, 8, 16, 19, 23); processo embólico com uma apófise distal (figs. 4, 18; BRESCOVIT, 1993, fig. 5) ou com uma área arredondada saliente (fig. 22); epígino das fêmeas com aba anterior larga, projetada ou não sobre átrio, o qual é amplo (figs. 1, 5, 9, 20, 24).

Descrição. Apresentada em BRESCOVIT (1993). Algumas estruturas não abordadas anteriormente são agora mencionadas: quelíceras com 6 a 8 dentes na retromargem, em geral 5 agrupados medianamente e dois ou três dispersos ao longo da margem do sulco, na região distal (fig. 13). Órgão tarsal capsulado, com uma fenda estreita e alongada a partir da abertura (fig. 11), uma provável sinapomorfia compartilhada por Anyphaenidae e Clubionidae (RAMIREZ **et al.**, 1997). Base da tricobótria com borda semicircular apresentando sulcos longitudinais (fig. 12). Epígino com átrio relativamente amplo; aba mediana anterior larga, com prolongamentos sobre o átrio em *O. rubella* e larga e curta nas outras espécies; bordas laterais estreitas, curvadas posteriormente para o centro do epígino (figs. 20, 24). Internamente, com duas espermatecas globosas ou alongadas, basais, em geral próximas, mas afastadas por seu diâmetro em *O. rubella*; ductos de copulação curtos, inconspícuos em *O. domingos*, e não enrolados; receptáculos seminais globosos, com ductos alongados, que podem estar encobertos pelas espermatecas, como em *O. rubella* (fig. 2); ductos de fertilização curtos, sinuosos e basais às espermatecas (figs. 2, 6, 10).

Osoriella rubella (Keyserling)

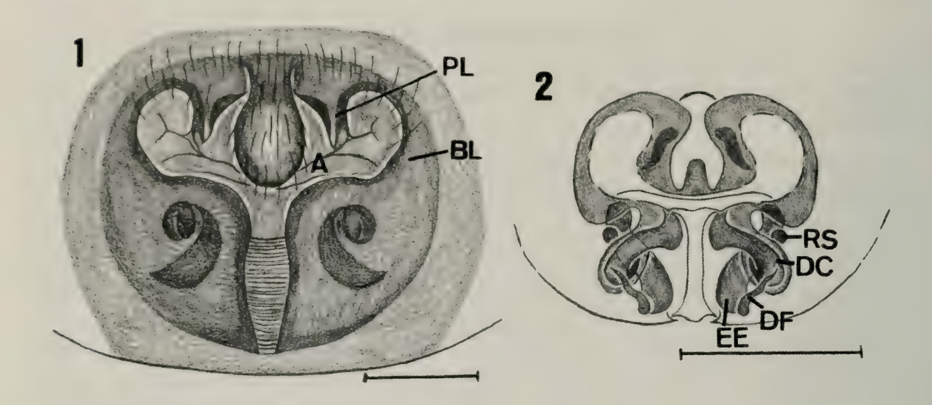
(Figs. 1,2, 11-16)

Anyphaena rubella KEYSERLING, 1891: 113, fig. 73 (lectótipo macho BMNH 620 (designado por BRESCOVIT, 1993: 789), Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil, 07.I.1890, Göldi col., examinado).
Anyphaena gentilis KEYSERLING, 1891: 119, fig. 79 (holótipo fêmea BMNH 1890.7.1.619, Alto da Serra, Nova Friburgo, Rio de Janeiro, Brasil, Göldi col., examinado). **Syn. n.**
Teudis gentilis: PETRUNKEVITCH, 1911: 516.
Teudis rubellus: PETRUNKEVITCH, 1911: 518.
Osoriella rubella: MELLO-LEITÃO, 1922: 36; 1925: 456; ROEWER, 1954: 543; BONNET, 1958: 3216; BRESCOVIT, 1993: 789, figs. 1-5; 1996: 102, figs. 269-273.
Aysha gentilis: BRESCOVIT, 1996: 99.

Diagnose. *Osoriella rubella* difere das demais espécies por apresentar êmbolo longo e filiforme; ápice do címbio muito alongado e apófise média estreitada medianamente no palpo do macho (figs. 14, 15; BRESCOVIT, 1993, figs. 2, 3); a fêmea pela aba ovalada e dois prolongamentos laterais, projetados sobre o átrio (fig. 1).

Descrição. Macho: vide BRESCOVIT (1993; 1996). Palpo: figs.14-16.

Fêmea (holótipo de *Anyphaena gentilis*). Carapaça e quelíceras amareladas. Lábio e enditos amarelados. Esterno creme, com bordas alaranjadas. Pernas alaranjadas,



Figs. 1-2. *Osoriella rubella* (Mello-Leitão). Epígino: 1, ventral; 2, dorsal. (Abreviaturas: A, átrio; BL, bordas laterais; DC, ducto de copulação; DF, ducto de fertilização; EE, espermateca; PL, prolongamento lateral da aba; RS, receptáculo seminal). Escalas: 0,25 mm.

com manchas marrons esparsas em todos os artículos. Abdômen creme, com algumas bandas irregulares alaranjadas e/ou marrons no dorso anterior.

Comprimento total 7,10. Carapaça: comprimento 3,10, largura 2,30. Clípeo: altura 0,07. Olhos: QOM, comprimento 0,46, largura anterior 0,31, largura posterior 0,50. Diâmetros: OMA 0,11, OLA 0,18, OMP 0,18, OLP 0,20. Interdistâncias: OMA-OMA 0,07, OMA-OLA 0,08, OMP-OMP 0,18, OMP-OLP 0,18, OLA-OLP 0,08. Quelíceras: 1,45 de comprimento, com 3 dentes na promargem e 7 dentículos na retromargem (fig. 13).

Abdômen: comprimento 3,90, largura 2,25. Espiráculo traqueal distando 0,85 do sulco epigástrico e 1,70 da base das fiandeiras.

Pernas I: fêmur 3,80/ patela 1,40/ tíbia 4,15/ metatarso 3,60/ tarso 1,75/ total 14,70/ II: 3,00/ 1,15/ 2,65/ 2,55/ 1,10/ 10,45/ III: 2,35/ 0,85/ 1,70/ 2,10/ 0,75/ 7,75/ IV: ausente (já constatado por KEYSERLING, 1891). Espinulação: perna III tíbia r1-1-1. Epígino: bordas laterais salientes, arredondadas, receptáculos seminais visíveis por transparência; átrio amplo (fig. 1). Internamente, com ductos de copulação curtos, envolvendo medianamente as espermatecas, alongadas e estreitas; receptáculos seminais globosos, com ductos encobertos pelas espermatecas; ductos de fertilização curtos e estreitos (fig. 2).

Variação. Comprimento (seis machos) total 3,80-7,00; carapaça 1,90-3,20; fêmur I 3,00-5,80;(quatro fêmeas) total 5,00-7,10; carapaça 2,00-3,10; fêmur I 2,10-3,80.

Distribuição. Conhecida anteriormente para o Rio de Janeiro e Paraná. Sua distribuição é ampliada para os estados de Minas Gerais, Espírito Santo e São Paulo.

Material adicional. BRASIL. **Minas Gerais/Espírito Santo:** Parque Nacional do Caparaó, 1♀, VIII.1986, R.L.C. Baptista col. (IBSP 10744); **Rio de Janeiro:** Teresópolis, Volta Redonda, 3♂, 2♀, 1 imaturo, 28.I.1995, R.L.C. Baptista & M.I. Landin col. (MNRJ 13452; IBSP 10745); **São Paulo:** Mogi das Cruzes, 1♀, 28.VI.1997, R. Martins col. (IBSP 11971).

Osoriella domingos sp.n.

(Figs. 3-6; 17-20)

Tipos. Holótipo macho, alótipo fêmea, MNRJ 13470, Morro São Domingos, Poços de Caldas, Minas Gerais, Brasil, 4.II.1968, J. Becker col.; parátipos: 1 macho, 1 fêmea, IBSP 10746, mesmos dados de procedência; 1 macho, 19.II.1970 e 1 fêmea, 09.V.1970, MNRJ 13468 e 13469, Fazenda Santa Tereza, Uruçuca, Bahia, Brasil, ambos coletados pelo CEPLAC.

Etimologia. O nome específico é um substantivo e refere-se à localidade-tipo.

Diagnose. O macho de *Osoriella domingos* assemelha-se ao de *O. tahela* pelo êmbolo curto e largo, mas separa-se desta por apresentar apófise tibial retrolateral com uma grande escavação oblíqua na região mediana (figs. 4, 19) e apófise distal cônica no processo embólico (figs. 4, 17, 18). A fêmea difere pela aba semicircular e bordas laterais do epígino invaginadas distalmente (figs. 5, 20).

Descrição. Macho (holótipo). Coloração: carapaça laranja, com sulco torácico marrom-avermelhado e olhos rodeados de pigmento preto. Quelíceras marrom-avermelhadas, com a garra mais escura. Lábio, enditos e esterno amarelados. Pernas alaranjadas. Abdômen cinza-claro, exceto ventre mais claro.

Comprimento total 6,30. Carapaça: comprimento 3,00, largura 2,20. Clípeo: altura 0,08. Olhos: QOM, comprimento 0,37, largura anterior 0,32, largura posterior 0,46. Diâmetros: OMA 0,11, OLA 0,18, OMP 0,15, OLP 0,16. Interdistâncias: OMA-OMA 0,05, OMA-OLA 0,05, OMP-OMP 0,15, OMP-OLP 0,13, OLA-OLP 0,06. Quelíceras: 1,17 de comprimento, com 3 dentes na promargem e 6 dentículos na retromargem.

Abdômen: comprimento 3,20, largura 1,60. Espiráculo traqueal distando 0,60 do sulco epigástrico e 1,60 da base das fiandeiras.

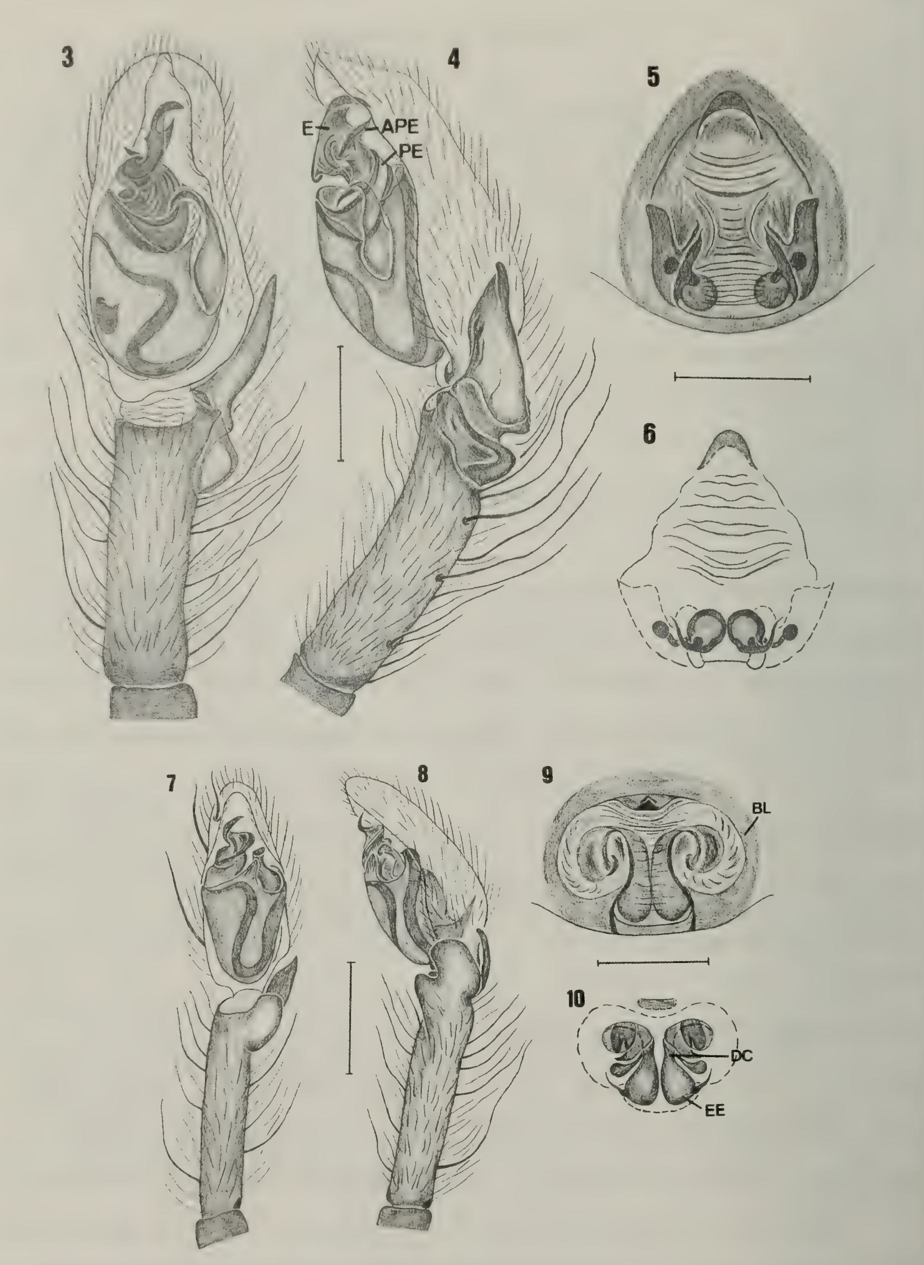
Pernas I: fórmula 1243, fêmur 4,80/ patela 1,50/ tíbia 5,90/ metatarso 5,90/ tarso 2,20/ total 20,30/ II: 3,50/ 1,25/ 3,80/ 3,50/ 1,40/ 13,45/ III: 2,30/ 0,90/ 1,90/ 2,50/ 0,70/ 8,30/ IV: 3,60/ 1,10/ 3,00/ 3,80/ 0,85/ 12,35. Espinulação: pernas I metatarso p0-1-0, r0-1-0; II tíbia p1-1-0, r1-1-0, metatarso p0-1-0, r0-1-0; III tíbia r1-1-1; IV tíbia v2-2-2, p1-1-1, r1-1-1. Palpo: apófise tibial retrolateral de ápice cônico (figs. 4, 19); apófise média de ápice afilado (figs. 4, 18); êmbolo curto, estreito e retorcido na base (figs. 3, 18).

Fêmea (alótipo). Coloração como no macho, exceto região cefálica, marrom-avermelhada, e lábio e enditos, alaranjados.

Comprimento total 8,00. Carapaça: comprimento 3,00, largura 2,30. Clípeo: altura 0,06. Olhos: QOM, comprimento 0,38, largura anterior 0,31, largura posterior 0,47. Diâmetros: OMA 0,11, OLA 0,18, OMP 0,15, OLP 0,16. Interdistâncias: OMA-OMA 0,05, OMA-OLA 0,05, OMP-OMP 0,16, OMP-OLP 0,17, OLA-OLP 0,06. Quelíceras: 1,40 de comprimento, com 5 dentes na promargem e 7 dentículos na retromargem.

Abdômen: comprimento 5,10, largura 3,20. Espiráculo traqueal distando 1,00 do sulco epigástrico e 2,30 da base das fiandeiras.

Pernas I: fórmula 1423, fêmur 3,10/ patela 1,30/ tíbia 3,20/ metatarso 2,80/ tarso 1,20/ total 11,60/ II: 2,60/ 1,10/ 2,50/ 2,20/ 1,00/ 9,40/ III: 1,90/ 0,80/ 1,40/ 1,70/



Figs. 3-10. 3-6. *Osoriella domingos* sp.n. Palpo do macho: 3, ventral; 4, retrolateral; epígino da fêmea: 5, ventral; 6, dorsal. 7-10. *Osoriella tahela* sp.n. Palpo do macho: 7, ventral; 8, retrolateral; epígino: 9, ventral; 10, dorsal. (Abreviaturas: APE, apófise do processo embólico; BL, borda lateral; E, êmbolo; EE, espermateca, DC, ducto de copulação; PE, processo embólico). Escalas 0,25 mm.

0,60/ 6,40/ IV: 2,70/ 1,05/ 2,40/ 2,90/ 0,80/ 9,85. Espinulação: pernas I tíbia p1-1-0, r1-1-0, metatarso p0-1-0, r0-1-0; II tíbia r0-1-0, metatarso p0-1-0, r0-1-0; III tíbia v2-2-1r; IV tíbia v2-2-2. Epígino: átrio fortemente estriado (figs. 5, 20). Receptáculos seminais e espermatecas vistas por transparência (fig. 5). Internamente, com ductos copulatórios inconspícuos; espermatecas circulares, basais e quase juntas; receptáculos seminais com ápices arredondados e ductos longos; ductos de fertilização na base das espermatecas, estreitos e alongados (fig. 6).

Variação. Comprimento (10 machos): total 4,60-6,30; carapaça 2,00-3,10; fêmur I 3,10-5,00; quelíceras 0,87-2,55; (09 fêmeas): total 5,00-8,00; carapaça 2,10-3,00; fêmur I 2,20-3,10. Machos recém-coletados apresentam área cefálica, bandas paramedianas da carapaça e quelíceras marrom-avermelhadas. As pernas podem apresentar bandas longitudinais esparsas, cinzas e negras.

Distribuição. Nordeste, sudeste e sul do Brasil.

Material examinado. BRASIL. **Pernambuco:** Serra do Comunati, 1 ♂ (MNHN ex 17195); **Minas Gerais:** Santa Rita de Caldas, 1 ♂, XII.1953, F.S. Pereira col. (IBSP 10749); **Bahia:** 1 ♂ (MNHN 16223); Itamaraju (Fazenda Jacarandá), 2 ♂, 9.XII.1977, J.S. Santos col. (CPDC; IBSP 10748); Camacan (Fazenda São Roque), 1 ♂, 03.XII.1977, J.S. Santos col. (CPDC 3791); Uruçuca (Fazenda Santa Tereza), 1 ♂, 03.VI.1970, CEPLAC col. (MNRJ 13454); 1 ♂ 1 imaturo, 06.I.1970, CEPLAC col. (MNRJ 13453); Juçari (Fazenda São Francisco), 1 ♂, 1 ♀, 26.XI.1970, CEPLAC col. (IBSP 10747); **Espírito Santo:** Apaicá, 1 ♂, 1 imaturo, R.L.C. Baptista col. (RLCB 3600); **Rio de Janeiro**: Rio de Janeiro (Represa Rio Grande), 1 ♂, II.1976, M. Alvarenga col. (AMNH); (Andaraí), 2 ♀, M. Rosa col. (MNRJ 59380); **São Paulo:** Ilha Vitória, 1 ♂, III.1964, Exp. MZSP col. (MZSP 12320); Amparo, Monte Alegre do Sul (Fazenda Nossa Senhora da Encarnação), 1 ♂, 15.II.1940, J.L. Lima col. (MZSP 12220); **Santa Catarina:** Nova Teutônia, 1 ♂, F. Plaumann col. (FMS); **Rio Grande do Sul:** Osório (Lagoa do Leste), 1 ♂, 13.II.1995, S. Rosa col. (MCP 3902); Sobradinho, 1 ♂, 10.I.1986, A.A. Lise col. (MCN 10943); Viamão (Parque Estadual de Itapuã), 1 ♂, 19.I.1977, E.H. Buckup col. (MCN 5214); Pelotas, 2 ♂, 2 ♀, 31.X.1996, L. Moura col. (MCN 18149).

Osoriella tahela sp.n.

(Figs. 7-10; 21-24)

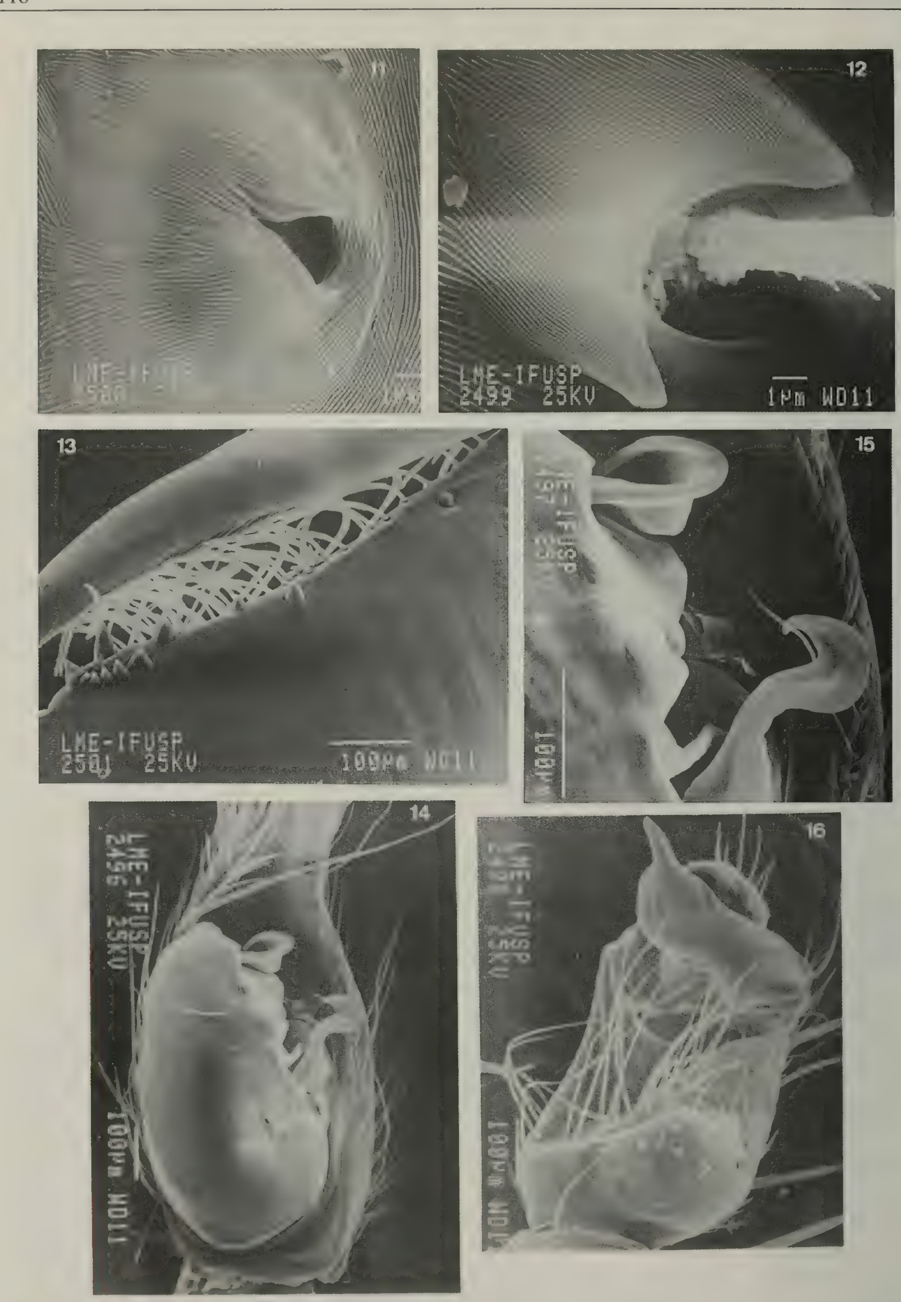
Tipos. Holótipo macho, alótipo fêmea, MCN 22188, Refúgio Biológico Santa Helena, Santa Helena, Paraná, Brasil, 12-16.XI.1991, A.B. Bonaldo col.; parátipos: 2 machos 2 fêmeas, MCN 28496, IBSP 10750, mesmos dados do lote anterior; 1 macho, 2 fêmeas, MZSP 12134, Rubião Júnior, Botucatu, São Paulo, Brasil, 14.XII.1976.

Etimologia. O nome específico é uma combinação arbitrária de letras.

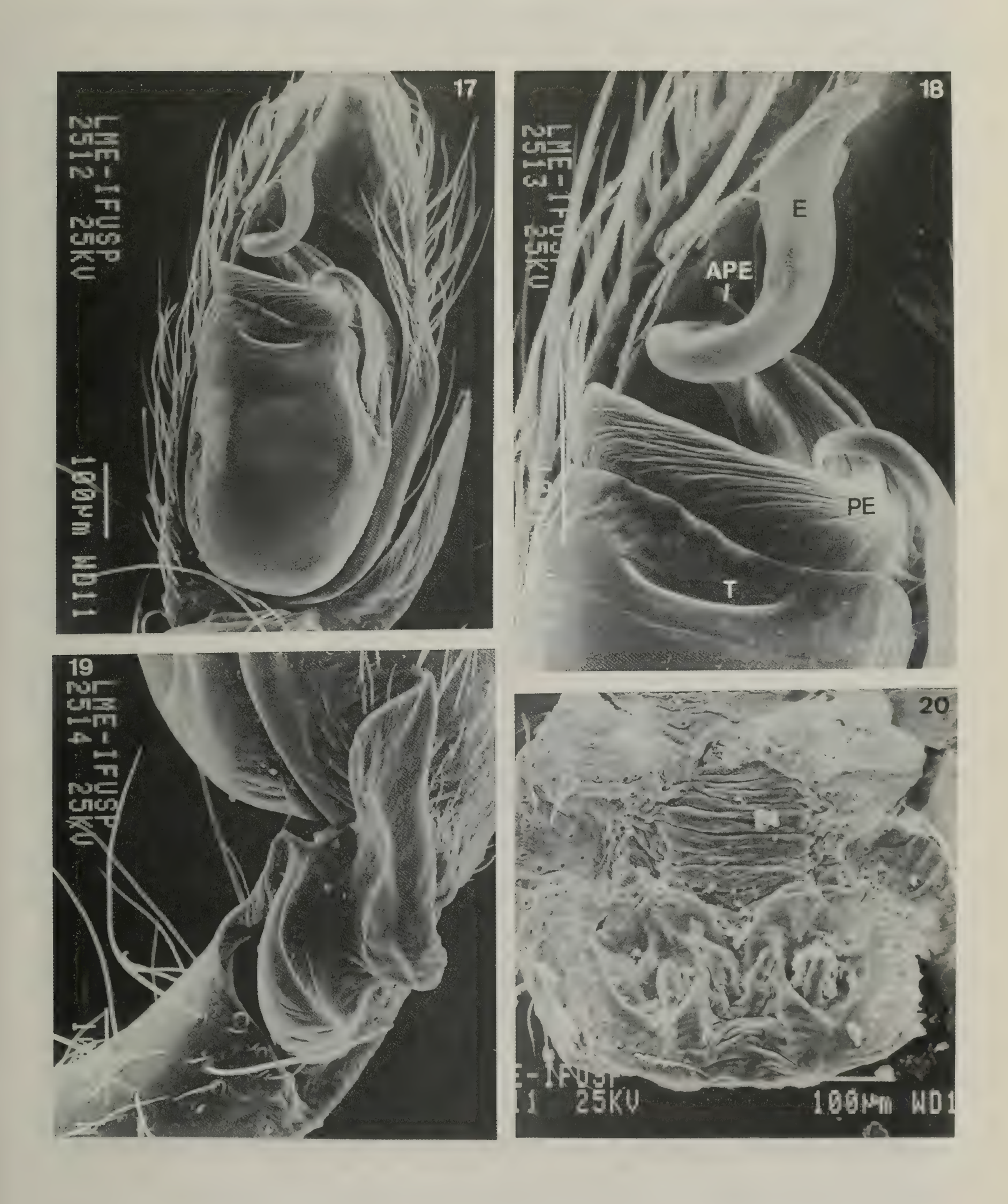
Diagnose. O macho de *Osoriella tahela* assemelha-se ao de *O. domingos* pelo êmbolo curto e retorcido na base, mas distingue-se deste pela apófise tibial retrolateral com longo prolongamento apical (figs. 8, 23). A fêmea separa-se das demais pelo epígino com aba curta e sub-retangular e bordas laterais, delgadas e semicirculares (figs. 9, 24).

Descrição. Macho (holótipo). Cefalotórax laranja, exceto esterno, amarelo. Pernas amarelas. Abdômen variando, de cinza-escuro ao esbranquiçado.

Comprimento total 6,10. Carapaça: comprimento 2,50, largura 1,80. Clípeo: altura 0,08. Olhos: QOM, comprimento 0,32, largura anterior 0,25, largura posterior 0,31. Diâmetros: OMA 0,08, OLA 0,15, OMP 0,15, OLP 0,14. Interdistâncias: OMA-OMA 0,06, OMA-OLA 0,06, OMP-OMP 0,13, OMP-OLP 0,17, OLA-OLP 0,08. Quelíceras: 2,30 de comprimento, com 3 dentes na promargem e 8 dentículos na retromargem.



Figs. 11-16. *Osoriella rubella* (Mello-Leitão), macho. 11, órgão tarsal, perna I; 12, base da tricobótria, perna I; 13, quelícera, retrolateral; 14-16. Palpo: 14, ventral; 15, detalhe do ápice do palpo, base do êmbolo e apófise média, ventral; 16, apófise tibial retrolateral, retrolateral.



Figs. 17-20. *Osoriella domingos* sp. n. 17-19. Palpo do macho: 17, ventral; 18, detalhe do ápice do palpo, êmbolo e apófise média, ventral; 19, apófise tibial retrolateral, retrolateral. 20. Epígino da fêmea: ventral (Abreviaturas: APE, apófise do processo embólico; E, êmbolo; PE, processo embólico; T, tégulo).

Abdômen: comprimento 3,70, largura 1,20. Espiráculo traqueal distando 0,50 do sulco epigástrico e 2,20 da base das fiandeiras.

Pernas I: fórmula 1423, fêmur 4,10/ patela 1,20/ tíbia 5,10/ metatarso 5,10/ tarso 1,70/ total 17,20/ II: 3,10/ 0,90/ 3,20/ 3,20/ 0,90/ 11,30/ III: 2,40/ 0,75/ 1,90/ 2,50/ 0,70/ 8,25/ IV: 3,40/ 0,95/ 3,20/ 4,30/ 0,90/ 12,75. Espinulação: pernas I tíbia v2-2-2, p0, r0, metatarso p0-1-0, r0-1-0; II tíbia v2-2-2, p0-1-0, r0; metatarso p0, r0; III - IV metatarso v2-1p-2. Palpo: apófise tibial retrolateral estreitada na região mediano-dorsal, com área distal ventral de borda arredondada (figs. 8, 23); apófise média curta, curvada, de ápice arredondado; tégulo com pequena projeção apical mediana, junto à base do êmbolo; processo embólico encoberto pelo tégulo, sem apófise distal distinta, mas com uma área arredondada saliente, abaixo da sutura (fig. 22); êmbolo curto, helicoidal, com sulco alongado e estreito na região basal, separando-o do processo embólico (figs. 7, 8, 21, 22).

Fêmea (alótipo). Coloração como a no macho.

Comprimento total 6,40. Carapaça: comprimento 2,30, largura 1,80. Clípeo: altura 0,08. Olhos: QOM, comprimento 0,34, largura anterior 0,22, largura posterior 0,38. Diâmetros: OMA 0,07, OLA 0,13, OMP 0,12, OLP 0,13. Interdistâncias: OMA-OMA 0,07, OMA-OLA 0,05, OMP-OMP 0,12, OMP-OLP 0,11, OLA-OLP 0,06. Quelíceras: 0,95 de comprimento, com 6 dentes na promargem e 6 dentículos na retromargem.

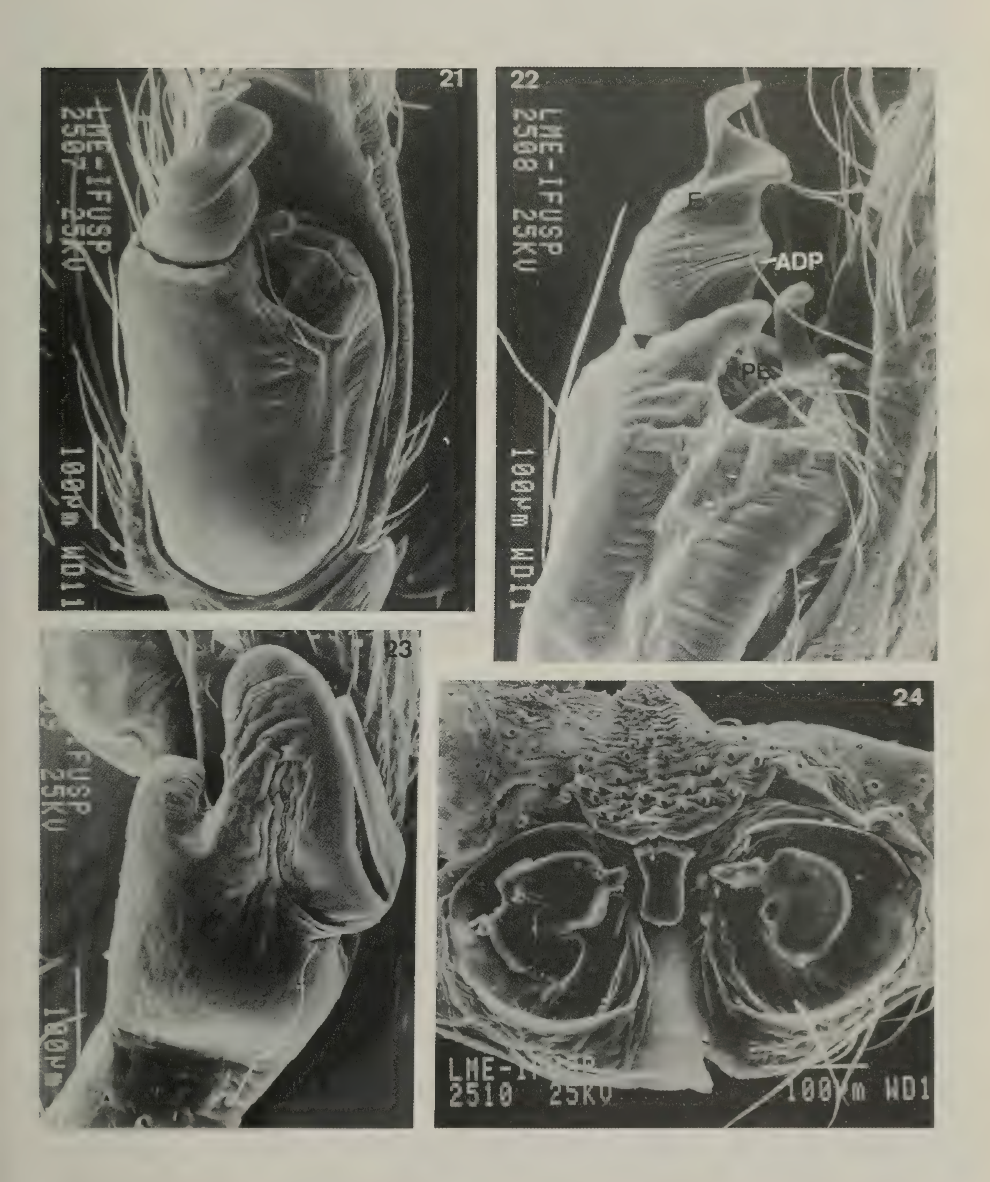
Abdômen: comprimento 4,20, largura 1,60. Espiráculo traqueal distando 0,60 do sulco epigástrico e 2,40 da base das fiandeiras.

Pernas I: fórmula 1423, fêmur 3,20/ patela 1,10/ tíbia 3,60/ metatarso 3,30/ tarso 1,20/ total 12,40/ II: 2,50/ 1,00/ 2,50/ 2,10/ 0,70/ 8,80/ III: 2,00/ 0,80/ 1,55/ 2,05/ 0,60/ 7,00/ IV: 3,10/ 0,90/ 2,80/ 3,60/ 0,70/ 1,10. Espinulação: pernas I tíbia v2-2-2, p0, r0, metatarso p0, r0; II tíbia v2-2-0, p0-1-0, r0-1-0, metatarso p0, r0; III tíbia p0-1-0, r0-1-0, metatarso v2-1p-2, r1-1-0; IV tíbia v1p-2-1r. Epígino: átrio transversal, alongado, com número pequeno de estrias (figs. 9, 24). Internamente, com ductos de copulação curtos, largos e paralelos, ligados à porção anterior das espermatecas, ovaladas, basais e muito próximas entre si; receptáculos seminais ovalados, com ductos alongados, conectados ao terço basal dos ductos de copulação; ductos de fertilização curtos, afilados e laterais às espermatecas (fig. 10).

Variação. Comprimento (10 machos): total 4,80-6,50; carapaça 1,80-2,55; fêmur I 3,10-400; quelíceras 0,82-2,30; (10 fêmeas): total 5,70-7,00; carapaça 2,10-2,40; fêmur I 3,00-3,50.

Distribuição. Brasil (Centro-Oeste, Sudeste e Sul), Peru, Bolívia, Paraguai, e norte da Argentina.

Material examinado. PERU. **Junin:** Chanchamayo, 1 ♀, XI.1974, Martinez col. (MACN); BOLÍVIA. **Coroico,** Puente Murrurata (1200m alt.), 3 ♀, 24-26.XI.1984, L.E. Peña col. (AMNH); **Santa Cruz:** 7 km sul de Santa Cruz, Lomas de Arena, 1 ♀, 13.I.1991, Goloboff, Santisteban & McHugh col. (AMNH); PARAGUAI. 2 ♂ 9 ♀, S. Fiebrig col. (ZMB ex 2434; 2193; 3741; 2016; ex 3740; IBSP 10751; 10752); Concepción: Rio Apa, 1 ♀, I-II.1909 (AMNH 3721); **Central:** Ypacaraí (Compania Pedrozo), 1 ♀, 8.XII.1985 (IBSP 10754); (Villeta), 1 ♀, 17.IX.1981 (MHNP); **Amambay:** Parque Nacional de Cerro Corá, 1 ♂, 02.XI.1983 (MHNP); (Cerro Tuya Hog, 400m alt.), 1 ♂, 31.X.1983 (MHNP), **Chaco:** Parque Nacional Defensores del Chaco, Cerro León, 1 ♂, 19-27.XI.1984 (IBSP 10753); (Valle Pupukú), 1 ♂ 1 ♀, 25.XI.1984 (MHNP), todos coletados por J.A. Kochalka; BRASIL. **Tocantins:** Palmas, Serra do Lageado, 2 ♀, 17.XI.1992, E.H. Buckup col. (MCN 22606; FNT); **Minas Gerais:** Diamantina, Minas da Serrinha, 1 ♀, 1945, E. Cohn col. (AMNH); Poços de



Figs. 21-24. *Osoriella tahela* sp. n. 21-23. Palpo do macho: 21, ventral; 22, detalhe do ápice do palpo, êmbolo, projeção tegular e apófise média, retrolateral; 23, apófise tibial retrolateral, retrolateral. 24. Epígino da fêmea: ventral (abreviaturas: ADP, área distal do processo embólico; E, êmbolo; PE, processo embólico).

Caldas, Morro do Ferro, 1 ♀, 28.XI.1969, J. Becker col. (MNRJ 13464); Barro Alto, 1 ♂, 03.V.1935, J. Blaser col. (IBSP 419); **Goiás:** Minaçu, Usina Hidrelétrica da Serra da Mesa, 5 ♀, 18-30.XI.1996, A.B. Bonaldo & L. Moura col. (MCN 27962); **Mato Grosso:** Rosário Oeste, 1 ♂, XI.1963, M. Alvarenga col. (AMNH); Três Lagoas (Fazenda Canaã), 1 ♀, XI.1966, F. Lane col. (MZSP 5260); **São Paulo:** Amparo, Monte Alegre do Sul (Fazenda Santa Maria), 1 ♂, 21-31.XI.1942, B.A.M. Soares col. (MZSP); Rio Claro, 4 ♂ 12 ♀, XII.1942, F.S. Pereira col. (MZSP 12226; 12234); Nova Europa, Itaquerê, 2 ♀, 19.XII.1964, K. Lenko col. (MZSP); Piracicaba, 1 ♀, IV.1949, Cordello, Zanith & Correa (MZLQ); 1 ♀, 05.II.1945, C. Zanith col. (MZLQ); Botucatu (Rubião Junior), 1 ♂, 13.XII.1978 (MZSP 12135); (Vitoriana, Fazenda Goldfarm), 2 ♂ 1 ♀, 11.II.1987, I.M.P. Rinaldi & L. Forti col. (UEPB 724; 725; 728); **Paraná:** Jundiaí do Sul (Fazenda Monte Verde), 2 ♂, 23.XI.1987, A.D. Brescovit col. (MCN 22189); Fênix (Reserva Estadual de Vila Rica), 1 ♂ 1 ♀, 22.XI.1987, A.D. Brescovit col. (MCN 22190); Iguatemi, 4 ♂ 2 ♀, 03-29.XII.1980, A. Geahl col. (MCN 12273; 12278; 12291); **Rio Grande do Sul:** Machadinho, 1 ♀, 8-14.II.1989, A.B. Bonaldo col. (MCN 18237); São Borja (margem esquerda do Rio Uruguai), 1 ♀, IX.1988, Equipe PUC col. (IBSP 10755); Garruchos, 4 ♂, 8.XII.1975, A.A. Lise col. (MCN 3187; 3297); ARGENTINA. **Tucumán:** San Miguel de Tucumán, 1 ♂ 1 ♀, 25.II.1986 (FMLT 1662); **Jujuy:** Parque Nacional Calilegua (El Cortaderal, km 6, 800m alt., armadilha Malaise), 1 ♂, 18-28.XII.1987, S.& J. Peck col. (AMNH); **Misiones:** Santa Maria, 1 ♂ 1 ♀, X.1953, Schiapelli & De Carlo col. (MACN); 1 ♂, 1954, Galiano & Schiapelli col. (MACN); 1 ♂ 1 ♀, XI-XII.1952, M.J. Viana col. (MACN 3571); 1 ♂, XI.1962 (MACN); Oberá, 1 ♀, XI.1986, Galiano col. (MACN); Puerto Bemberg, 1 ♀, XI-XII.1952, M.J. Viana col. (MACN); El Soberbio (El Fisco), 1 ♂, Galiano col (MACN).

Agradecimentos. Aos curadores das coleções pelo empréstimo do material, em especial ao Dr. Paul Hillyard, do BMNH pelo envio dos tipos. A FAPESP pelo auxílio, processo n° 96/7052-9. Aos colegas Erica H. Buckup, Alexandre B. Bonaldo e Vera R. von Eickstedt pela leitura e críticas ao manuscrito. Ao Prof. Pedro Kiyohara e à técnica Simone Perche de Toledo (USP) pela ajuda na elaboração das fotos no microscópio eletrônico de varredura. Ao colega Renner L.C. Baptista pelo empréstimo de seu material e doação de um casal de *Osoriella rubella* para o IBSP.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONNET, P. 1958. **Bibliographia Araneorum.** Toulouse, Ed. Douladoure, v.2, pte 4, p. 3027-4230.

BRESCOVIT, A.D. 1993. Revisão das aranhas neotropicais do gênero *Osoriella* Mello-Leitão (Araneae, Anyphaenidae). **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **37**(4): 787-791.

____. 1996. Revisão de Anyphaeninae Bertkau a nível de gêneros na Região Neotropical (Araneae, Anyphaenidae). **Revta bras. Zool.**, Curitiba, **13** (Supl. 1): 1-187.

KEYSERLING, E. 1891. **Die Spinnen Amerikas, Brasilianische Spinnen.** Nürnberg, Bauer & Raspe, v.3, 278p.

LEVI, H.W. 1965. Techniques for the study of spider genitalia. **Psyche,** Cambridge, Mass., **72:** 152-158.

MELLO-LEITÃO, C.F. de. 1922. Novas Clubionidas do Brasil. **Archos. Esc. sup. Agric. Med. Veter.**, Niterói, **6**(1-3): 17-56.

____. 1925. Pequenas notas arachnologicas. **Bolm Mus. nac. Rio de J.**, Rio de Janeiro, **6:** 454-463.

PETRUNKEVITCH, A. 1911. A synonymic index-catalogue of spiders of North, Central and South America with all adjacent islands, Greenland, Bermuda, West Indies, Terra del Fuego, Galapagos, etc. **Bull. Am. Mus. nat. Hist.**, New York, **29**: 1-791.

RAMIREZ, M.J., BONALDO, A.B. & BRESCOVIT , A.D. 1997. Revisión del género *Macerio* y comentarios sobre la ubicación de *Cheiracanthium*, *Tecution* y *Helebiona* (Araneae, Miturgidae, Eutichurinae). **Iheringia,** Sér. Zool., Porto Alegre, **82:** 43-66.

ROEWER, C.F. 1954. **Katalog der Araneae von 1758 bis 1940, bzw. 1954.** Bruxelles, Institut Royal des Sciences naturelles de Belgique, v. 2, abt. a, 923p.

Recebido em 09.09.1997; aceito em 13.01.1998.

O GÊNERO *SPELOEOPHORUS* (DECAPODA, BRACHYURA, LEUCOSIIDAE) NO LITORAL BRASILEIRO, COM DESCRIÇÃO DE UMA NOVA ESPÉCIE

Gustavo Augusto Schmidt de Melo [1,3]
Maria Fernanda Abrantes Torres [2,3]

ABSTRACT

THE GENUS *SPELOEOPHORUS* (DECAPODA, BRACHYURA, LEUCOSIIDAE) IN THE BRASILIAN COAST, WITH DESCRIPTION OF A NEW SPECIES. The genus *Speloeophorus* A. Milne Edwards comprises, up to date, eight known species. Two of them occur in the Brazilian coast: *S. nodosus* (Bell) and *S. elevatus* Rathbun, herein redescribed. A new species, *S. brasiliensis*, from Alagoas, Brazil, is described and illustrated.

KEYWORDS. *Speloeophorus*, Leucosiidae, Brazilian coast, new species.

INTRODUÇÃO

Pertencendo à subfamília Ebaliinae, o gênero *Speloeophorus* A. Milne-Edwards, 1865, é formado por espécies relacionadas às dos gêneros *Lithadia* Bell, 1855 *e Ebalia* Leach, 1817, mas que apresentam profundas concavidades na metade posterior da carapaça.

Em sua monografia sobre os Leucosiidae, Bell (1855) descreveu *Oreophorus nodosus*. Posteriormente, Milne-Edwards (1865) erigiu o gênero *Speloeophorus* para abrigar *S. nodosus* e uma nova espécie, *S. callapoides*. Segundo Milne-Edwards (op.cit.), Bell (1855) colocou a espécie no gênero *Oreophorus* Rüppel devido aos prolongamentos laterais da carapaça que recobriam as patas ambulatórias, não diagnosticando a presença das características concavidades existentes na região posterior da carapaça. No entanto, na ilustração de Bell (1855, pr.33, fig.8), percebe-se claramente a presença dessas concavidades, na figura em vista posterior da carapaça. Talvez, Bell tenha considerado mais importante o primeiro caráter e não a presença das concavidades posteriores,

1. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, C.P. 42.694, CEP 04299-970, São Paulo, SP, Brasil.
2. Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Campus Universitário, 50.739-540, Recife, PE, Brasil.
3. Bolsista do CNPq.

motivo para erigir um novo gênero.

STIMPSON (1871) descreveu *Lithadia pontifera*, espécie conhecida, atualmente, como *Speloeophorus pontifer*. RATHBUN (1898a) assinalou *S. elevatus* para a Flórida. Nesse mesmo ano, outra espécie é incluída no gênero, *S. digueti*, por BOUVIER (1898), proveniente do Golfo da Califórnia.

GLASSEL (1935), relacionando os Brachyura da costa pacífica do México, descreveu *S. schmitti* e TELFORD (1980), estudando a fauna de Brachyura de Barbados, encontrou duas espécies: *S. microspeos* e *S. inflatus*. Desta forma, são conhecidas, atualmente, oito espécies do gênero *Speloeophorus*. Não foi encontrada, até o momento, referência sobre a localidade-tipo de *S. callapoides*, nem registro posterior ao de MILNE-EDWARDS (1865). Entre as espécies citadas para o Atlântico ocidental, apenas *S. nodosus* e *S. elevatus* são referidas para a costa brasileira.

Examinando o material de Leucosiidae depositado no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZSP) e no Departamento de Oceanografia da Universidade Federal de Pernambuco (DOPE), foi encontrado um exemplar de *Speloeophorus* proveniente de Alagoas, diferente das demais espécies conhecidas do gênero. Assim sendo, revisam-se as espécies do gênero ocorrentes no Brasil, com a descrição de uma nova espécie e apresenta-se uma chave de identificação para as espécies do país.

Speloeophorus A. Milne-Edwards, 1865

Oreophorus BELL, 1855:306 [part.].

Speloeophorus MILNE-EDWARDS, 1865:148; RATHBUN, 1901:88; 1933:99; 1937:141; HAY & SHORE, 1918:425; WILLIAMS, 1965:148; 1984:285; POWERS, 1977:36; ABELE & KIM, 1986:481 [chave]; COELHO & RAMOS-PORTO, 1986:72; MELO, 1996:145 [chave].

Espécie-tipo. *Oreophorus nodosus* Bell, 1855, por designação posterior de MILNE-EDWARDS (1880).

Diagnose. Carapaça larga, grosseiramente pentagonal, hexagonal ou octogonal; bordas laterais prolongando-se consideravelmente sobre as bases das patas; metade posterior com 2 ou 4 profundas concavidades, que podem ser visíveis ou não em vista dorsal. Margem suborbital completa. Endognato dos terceiros maxilípodos ultrapassando o exognato, que possui extremidade arredondada. Olhos grandes, ocupando toda a órbita. Quelípodos curtos e fortes. Abdome do macho com somitos 3-5 fusionados e com forte espinho dirigido para trás no sexto somito; fêmeas com somitos 4-6 fusionados.

Distribuição. Atlântico ocidental e Pacífico oriental.

Chave para as espécies brasileiras do gênero *Speloeophorus*.

1. Carapaça com duas concavidades profundas (fig.1) pouco visíveis em vista dorsal .... *S. nodosus*
   Carapaça com quatro concavidades 2
2. Carapaça alta e com concavidades grandes arredondadas (figs. 4,5) .... *S. elevatus*
   Carapaça baixa e com concavidades pequenas, sendo as superiores alongadas (fig.7) .... *S. brasiliensis*

Speloeophorus nodosus (Bell, 1855)
(Figs. 1-3)

Oreophorus nodosus Bell, 1855: 307, pr.33, fig.8 [localidade-tipo desconhecida, tipo no The Natural History Museum].
Speloeophorus nodosus; Milne-Edwards, 1865: 149; Rathbun, 1901: 89; 1933: 99 , fig. 95; 1937: 142, pr.40, figs.1-5; Hay & Shore, 1918: 425, pr.32, fig.4; Williams, 1965:148, figs. 123-124; 1984: 285, figs.218,219; Powers, 1977: 36; Coelho & Torres, 1980: 72; Coelho **et al.**,1983: 154; Abele & Kim, 1986: 43, 481, 489, fig. a; Coelho & Ramos-Porto, 1986: 73; Gouvêa, 1986: 22, figs.6-8; Martinez-Iglesias & Gómez-Hernandez, 1989:11, fig. 4; Melo, 1996: 147 (fig. e mapa).
Spelaeophorus [sic] *nodosus*; Stimpson, 1871: 119; Rathbun, 1897: 37 [error].

Diagnose. Carapaça convexa, coberta por grânulos arredondados. Fronte bilobada dirigida para cima. Concavidade profunda em cada lado dos lóbulos posteriores, não muito visível em vista dorsal. Quelípodos curtos e cristados na margem externa. Patas ambulatórias cristadas. Esterno granulado.

Descrição. Carapaça convexa (fig.1), grosseiramente hexagonal, mais larga do que longa, com ângulos póstero-laterais arredondados; superfície nodosa, coberta uniforme e densamente por grânulos arredondados. Fronte espessa, bilobada, direcionada para cima; larga carena entre as elevações branquiais, que se continua até a fronte, com linha de grânulos esparsos. Região hepática com pequena elevação em cada lado (fig.1) e por trás desta, ao lado da região gástrica, uma elevação muito maior, e ainda mais atrás, outra de tamanho quase igual, próxima à borda posterior; concavidade profunda em cada lado dos lóbulos posteriores (fig.2), com aberturas não muito visíveis em vista dorsal. Região subhepática com proeminência nodosa próxima à fronte; duas outras de menor tamanho mais atrás. Quelípodos curtos, robustos, grosseiramente granulados, cristados ao longo da margem externa, mero com lóbulo distal grande e proximal pequeno; dedos finos, achatados e entalhados. Patas ambulatórias com cristas denteadas ou estreitamente lobuladas. Esterno totalmente granulado, com sulcos profundos entre os esternitos (fig.2). Abdome do macho com somitos 3-5 fusionados (fig.3); fêmeas com 4-6 fusionados. Sexto somito do macho com forte espinho dirigido para trás (fig.3).

Material examinado. BRASIL. **Maranhão:** "Alm.Saldanha", estação 1872, 01°20'00"S 43°33'30"W, 53 metros, fragmentado [DOPE]. **Paraíba:** Proj.Algas, estação 47C, 07°01'S 34°30'W, 26 metros, 1♀ (MZSP 5999); estação 76A, 06°40'S 34°52'W, 15 metros, 1♂ (MZSP 5935); estação 85B, 06°33'S 34°51'W, 20 metros, 1♂ (MZSP 5981). **Alagoas:** "Akaroa", estação 38, 09°27'50"S 35°22'45"W, 27 metros, 1 carapaça (DOPE). **Rio de Janeiro:** Bacia de Campos, estação 03, 21°21'S 40°43'W, 20 metros, 1♀ (MZSP 11401).

Distribuição geográfica. Atlântico ocidental: Carolinas do Norte e do Sul, Flórida, Golfo do México, Antilhas e Brasil (do Maranhão até o Rio de Janeiro).

Hábitat. Encontrada desde 15 até 53 metros de profundidade, em substratos de areia, cascalho e rocha, e suas associações.

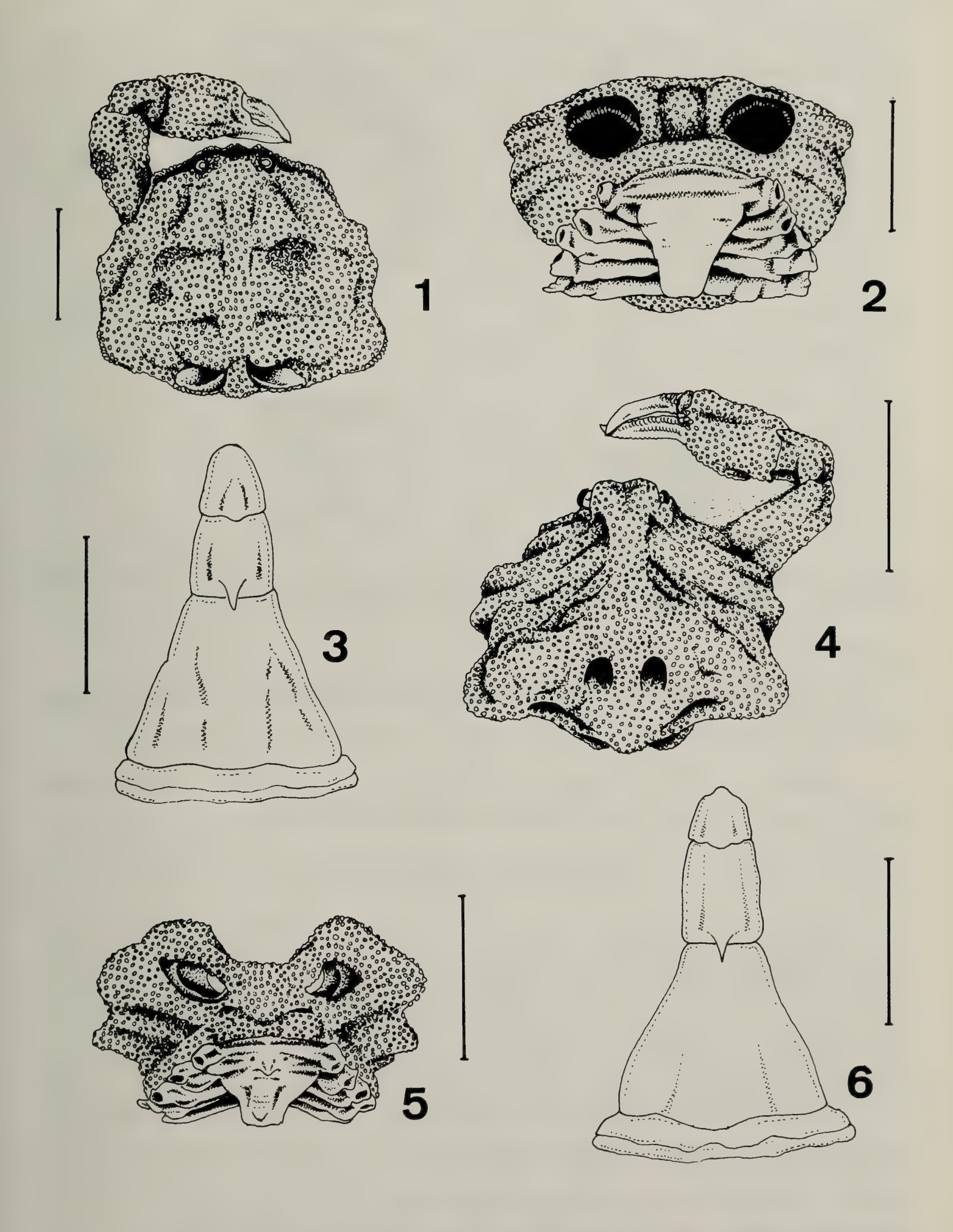
Speloeophorus elevatus Rathbun, 1898
(Figs.4-6)

Speloeophorus elevatus RATHBUN, 1898a: 290, pr.3, fig.1 (localidade-tipo KeyWest, Florida; tipo no Museum of State University of Iowa); 1898b: 612; 1937: 145, pr.39, figs.7-9; MOREIRA, 1901: 35; COELHO, 1967/69: 234; COELHO & RAMOS, 1972:183; POWERS, 1977:36; FAUSTO-FILHO, 1978:67;1979:59; COELHO & RAMOS-PORTO, 1980: 137; 1986: 73; COELHO & TORRES, 1980:72; COELHO **et al**, 1983: 154; 1986: 100; ABELE & KIM, 1986: 43, 481, 489, fig.c; MARTINEZ-IGLESIAS & GOMEZ-HERNANDEZ, 1989:280, fig.1; MELO, 1996: 146 (fig.e mapa).

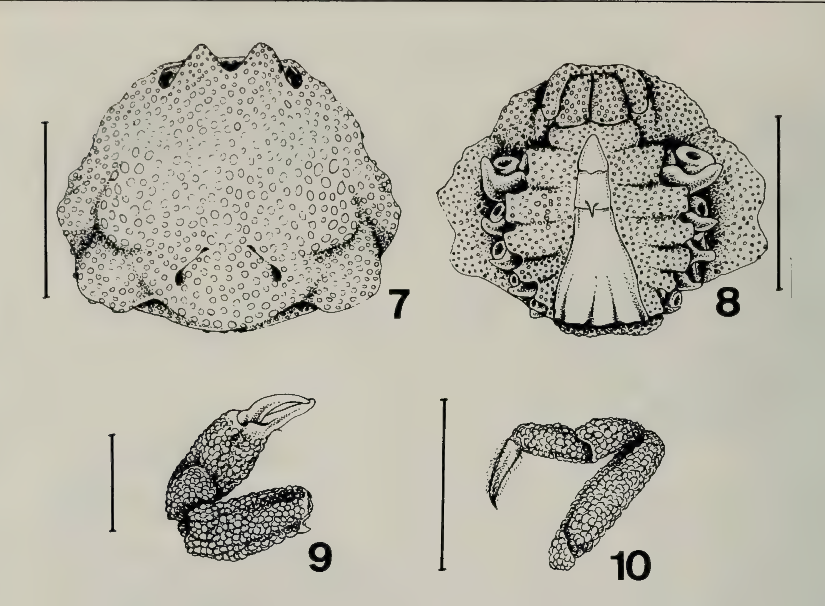
Diagnose. Carapaça grosseiramente pentagonal, com ponto mais alto em cada região branquial, e grânulos em forma de favo de mel. Região branquial com 3 lóbulos laterais (fig. 4). Concavidades posteriores maiores que o lóbulo cardíaco, concavidades anteriores cerca de metade do tamanho das posteriores (fig. 4). Esterno erodido com sulcos esternais carenados (fig. 5). Abdome do macho com somitos 3-5 fusionados (fig. 6) e o da fêmea com o fusionamento de 3-6.

Descrição. Carapaça grosseiramente pentagonal (fig. 4), mais larga do que longa, ponto mais alto correspondendo ao meio da elevação, definindo os limites interno e posterior de cada região branquial; superfície dorsal coberta por grânulos achatados e erodidos, semelhante à estrutura de um favo de mel. Região hepática convexa. Profunda erosão na região epibranquial, que se estende até os lados da região epigástrica. Região subhepática com tubérculo agudo. Região branquial com 3 lóbulos laterais, (fig. 4) um na margem ântero-lateral, os demais na margem lateral; lóbulo do ângulo póstero-lateral muito maior e mais pronunciado (fig. 4). Concavidades posteriores maiores do que o lóbulo cardíaco (fig. 5); concavidades anteriores cerca de metade do tamanho das posteriores, separadas destas por um septo largo e cilíndrico (fig. 5) e separadas entre si por um septo fino e côncavo. Superfície externa do mero do quelípodo com lóbulos robustos e ásperos; palma intumescida lateralmente (fig. 4) com margem externa espessa e lisa, as porções mais elevadas ainda mais tuberculadas. Tubérculos arredondados margeando as patas ambulatórias. Esterno erodido, com tubérculos formando linhas reticuladas e sulcos esternais carenados. Abdome do macho com somitos 3-5 fusionados; sexto somito longo e com forte espinho dirigido para trás na extremidade proximal (fig.6); fêmeas com somitos 3-6 fusionados.

Material examinado. BRASIL. **Maranhão:** "Alm.Saldanha", estação 1731A, 02°22'00"S 41°51'30"W, 37 metros, 1♀ (DOPE); "Canopus", estação 116, 06°05'S 34°59"W, 26 metros, 1♀ (DOPE). **Ceará:** "Alm.Saldanha", estação 1720, 02°31'00"S 40°22'00"W, 23 metros, 1♀ (DOPE); "Canopus", estação 50, 03°51'S 37°42'W, 58 metros, 1♀ (DOPE). **Rio Grande do Norte:** "Alm.Saldanha", estação 1655, 06°04'42"S 34°59'00"W, 25 metros, 1♀ (DOPE); estação 1855, 04°56'30"S 35°22'30"W, 30 metros, 1♂ (DOPE); "Canopus", estação 41, 04°27'S 37°04'W, 58 metros, 1♀ (DOPE). **Paraíba:** "Alm.Saldanha", estação1831, 06°50'00"S 34°44'00"W, 22 metros, 1 jovem (DOPE); "Canopus", estação 85, 07°30'S 34°29'W, 63 metros, 1♂ (DOPE); Proj.Algas, estação 11D, 07°28'S 34°37'W, 24 metros, 1♂ (MZSP 5929); estação 33B, 07°13'S 34°42'W, 20 metros, 1♂ (MZSP 10.797) estação 61B, 06°52'S 34°42"W, 20 metros, 1♀ (MZSP 5923). **Pernambuco:** "Pesquisador IV", estação 12, 08°39'05"S 34°53'00"W, 36 metros, 1♂ (DOPE); Proj. Recife, estação 142, 08°19'30"S 34° 50'24"W, 28 metros, 1♂ (DOPE); Tamandaré, 3♀ (DOPE). **Alagoas:** "Akaroa", estação 14, 09°07'20"S 34°53'40"W, 72 metros, 1♀ (DOPE); estação 30, 09°24'15"S 35°24'20"W, 20 metros, 1♀ (DOPE); estação 88, 10°17'50"S 36°01'20"W, 21 metros, 1♂ (DOPE); "Canopus", estação 124, 09°24'S 35°04'W, 45 metros, 1♀ (DOPE). **Bahia:** "Alm.Saldanha", estação 1981, 13°48'30"S 38°48'30"W, 49 metros, 1 jovem (DOPE).



Figs. 1-6. *Speloeophorus nodosus* (Bell): 1, vista dorsal da carapaça; 2, vista póstero-ventral; 3, abdome do macho. *Speloeophorus elevatus* Rathbun: 4, vista dorsal da carapaça; 5, vista posterior; 6, abdome do macho. Barra = 5 mm.



Figs. 7-10. *Speloeophorus brasiliensis* sp.n.: 7, vista dorsal da carapaça; 8, vista ventral; 9, quelípodo esquerdo; 10, quarta pata ambulatória. Figs. 7-8, barra = 10mm; 9, barra = 2 mm; 10, barra = 7 mm.

Distribuição geográfica. Atlântico ocidental: Flórida, Golfo do México, Antilhas e Brasil (do Maranhão até a Bahia).

Hábitat. Entre 20 e 83 metros de profundidade, em fundos de algas calcárias, ocasionalmente em areia ou em transição algas calcárias/detrítico.

Speloeophorus brasiliensis sp.n.
(Figs. 7-10)

Diagnose. Carapaça baixa, com 4 pequenas concavidades, sendo as duas anteriores longas e dirigidas obliquamente para frente e as duas posteriores arredondadas. *Speloeophorus brasiliensis* é relacionada com *S. elevatus* pelas quatro concavidades na parte posterior da carapaça, mas diferencia-se por ter estas concavidades pequenas, por ter a região epibranquial rasa e não profunda, por possuir o esterno granulado e não erodido e reticulado e apresentar o sexto somito bem mais curto do que em *S. elevatus*.

Descrição. Carapaça grosseiramente pentagonal (fig.7), mais larga do que longa, a parte mais alta correspondendo às elevações centrais das regiões branquiais; lóbulos póstero-laterais obtusos, separados dos ântero-laterais, que são retos, por um espaço côncavo; superfície nodosa, recoberta densamente por grânulos arredondados, justapostos nas regiões gástrica, branquiais posteriores e hepáticas. Fronte espessa, bilobada, fortemente granulada, direcionada para cima. Regiões hepáticas convexas. Regiões subhepáticas com lóbulo agudo, granulado, dirigido para baixo. Regiões branquiais

altas, com 2 pequenos lóbulos granulados junto à região mesobranquial e um terceiro, maior do que os anteriores, junto à região ântero-lateral. Região epibranquial com cavidade rasa. Região cardíaca elevada, globulosa, tendo à frente e ao lado da região metagástrica uma pequena concavidade de cada lado, longas e dirigidas obliquamente para frente e mais profundas nas extremidades (fig. 7). Duas outras concavidades, maiores do que as anteriores, situadas ao lado da região cardíaca. Região intestinal com 2 grandes lóbulos arredondados. Órbitas pequenas e circulares. Olhos imóveis, largos, ocupando toda a órbita. Antênulas com fossas oblíquas. Antenas muito pequenas, situadas fora da órbita. Terceiros maxilípodos longos e subtriangulares, quase alcançando as fossas antenulares; isquiopoditos mais longos e largos do que os meropoditos e com grânulos mais largos; exopoditos longos, granulados, atingindo a metade do meropodito; dois lóbulos rasos na base do exopodito. Quelípodos massivos (fig. 9), totalmente granulosos; mero cilíndrico com lóbulo distal; carpo arredondado; palma mais longa do que os dedos, inflada na face interna; dedos curtos e sulcados, com pequeno hiato proximal. Patas ambulatórias totalmente granuladas (fig. 10); mero cilíndrico; carpo alongado, com porção distal mais larga do que a proximal; própodo curto, menor do que o dátilo, que é longo e piloso (fig. 10). Abdome do macho com somitos 3-5 fusionados; terceiro somito com um lóbulo de cada lado, com pequena concavidade entre eles; sulco bastante raso, sugerindo uma articulação entre o quarto e o quinto somitos; sexto somito mais longo do que o telso, com um espinho dirigido para trás, próximo à margem anterior (fig. 8). Telso longo, subtriangular, com extremidade arredondada. Esterno totalmente granulado, com lóbulo raso junto à articulação do quelípodo (fig. 8).

Holótipo macho, Praia do Francês, Marechal Deodoro, Alagoas, Brasil (DOPE).

Medidas do holótipo (mm). Carapaça, largura 14,0; comprimento 11,0. Quelípodo esquerdo, mero 6,5; carpo 3,0; palma 3,5; dedos fixo e móvel 3,3.

Distribuição. Conhecida apenas da localidade-tipo.

Hábitat. Coletada em arrecife de arenito.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abele, L.G. & Kim, W. 1986. **An illustrated guide to the marine decapod crustaceans of Florida.** Tallahassee, State of Florida Department of Environmental Regulation. 760p. (Technical Series, v.8, n°1, pt.1-2).

Bell, T. 1855. Horae Carcinologicae, or Notices of Crustacea. I. A monograph of the Leucosiidae, with observations on the relations, structure, habitats and distribution of the family; a revision of the generic characters; and descriptions of new genera and species. **Trans. Linn. Soc. Lond.**, London, **21**(4): 277-314.

Bouvier, E.L. 1898. Sur la classification, les origines et la distribution des crabes de la famille des Dorippidés. **Bull. Soc. philomath. Paris,** Paris, (8) **9**(1896-1897): 54 - 70.

Coelho, P.A. 1967/69. Novas ocorrências de crustáceos decápodos em Pernambuco e Estados vizinhos (Brasil). **Trabhs Oceanogr. Univ. Fed. Pernamb.**, Recife, **9/11**:239-248.

Coelho, P.A. & Ramos, M.A. 1972. A constituição e a distribuição da fauna de decápodos do litoral leste da América do Sul, entre as latitudes de 5°N e 39°S. **Trabs Oceanogr. Univ. Fed. Pernamb.**, Recife, **13**: 133-236.

Coelho, P.A. & Ramos-Porto, M. 1980. Crustáceos decápodos da costa do Maranhão, Brasil. **Bolm Inst. Oceanogr.**, São Paulo, **29**(2): 135-138.

——. 1986. Sinópse dos crustáceos decápodos brasileiros (Familias Dorippidae e Leucosiidae). **Cadern. Ômega Univ. Fed. Rural Pernamb.**, Sér. Ciênc. Aquat., Recife, **2**: 67-77.

Coelho, P.A.; Ramos-Porto, M. & Calado, T.C.S. 1983. Litoral de Alagoas e Sergipe: Decapoda. **Anais Soc. Nord. Zool.**, Recife, **1**(1):133-155.

——. 1986. Litoral do Rio Grande do Norte: Decapoda. **Cadern. Ômega Univ.Fed. Rural Pernamb.**, Sér.Ciênc. Aquát., Recife, 2: 79-105.

COELHO, P.A. & TORRES, M.F.A. 1980. Zoogeografia marinha do Brasil. II. Considerações ecológicas e biogeográficas sobre a família Leucosiidae (Decapoda, Brachyura). **Revta Nordest. Zool.**, Recife,**3**(especial): 67-77.

FAUSTO-FILHO, J. 1978. Crustáceos estomatópodos e decápodos dos substratos de lama do Nordeste brasileiro. **Arq. Ciênc. Mar**, Fortaleza, **18**(1/2):63-71.

——. 1979. Crustáceos estomatópodos e decápodos dos substratos de areia do Nordeste brasileiro. **Arq. Ciênc. Mar,** Fortaleza, **19**(1/2):45-56.

GLASSEL, S.A. 1935. New or little known crabs from the pacific coast of northern Mexico. **Trans. San Diego Soc. Nat. Hist.**, San Diego, **8**(14):91-106.

GOUVÊA, E.P. 1986. A carcinofauna do litoral arenoso e areno-lodoso de Salvador, BA e áreas adjacentes. **Ciênc. Cult.**, São Paulo, **38**(5):875-883.

HAY, W.P. & SHORE, C.A. 1918. The decapod crustaceans of Beaufort, N.C. and surrounding region. **Bull. U. S. Fish Commn,** Washington, **35**(1915/1916):369-475.

MARTINEZ-IGLESIAS, J.C. & GÓMEZ-HERNANDEZ, D. 1989. Primer registro de *Speloeophorus elevatus* (Brachyura, Leucosiidae) en las águas de Cuba. **Revta Invest. mar.**, Havana, **10**(3):279-281.

MELO, G.A.S. 1996. **Manual de identificação dos Brachyura (Caranguejos e Siris) do litoral brasileiro,** São Paulo, Plêiade. 603p.

MILNE-EDWARDS, A. 1865. Description de quelques crustacés nouveaux ou peu connus de la Famille des Leucosiens. **Annls soc. ent. Fr.**, sèr.4ª, Paris, **5** : 148-159.

___. 1880. Reports on the results of dredging under the supervision of Alexander Agassiz, in the Gulf of Mexico, and in the Caribbean Sea, 1877, 78, 79, by the U. S. Coast Steamer "Blake", Lieut. Commander C. D. Sigsbee, U. S. N., Commanding. **Bull. Mus. comp. Zool. Harv.**, Cambridge, **8**:1-68.

MOREIRA, C. 1901. Contribuições para o conhecimento da fauna brazileira. Crustáceos do Brazil. **Arch. Mus. nac. Rio de J.**, Rio de Janeiro, **11**:1-151.

POWERS, L.W. 1977. A catalogue and bibliography to the crabs (Brachyura) of the Gulf of Mexico. **Contr. mar. Sci.**, Port Aransas, **20**(supplement):1-190.

RATHBUN, M.J. 1897. List of the decapod Crustacea of Jamaica. **Ann. Inst. Jamaica,** Kingston, **1**(1):1-46.

——. 1898a. The Brachyura collected by the U.S.Fish Comission Steamer "Albatross" on the voyage from Norfolk, Virginia to San Francisco, California, 1877-1888. **Proc. U. S. natn. Mus.**, Washington, **21**:567-616.

——. 1898b. The Brachyura of the Biological Expedition to the Florida Keys and the Bahamas in 1893. **Bull. Lab. Nat. Hist. St. Univ. Iowa,** Iowa, **4**(3):250-294.

——. 1901. The Brachyura and Macrura of Porto Rico. **Bull. U. S. Fish Commn** (1900), Washington, **20**(2):1-127.

——. 1933. Brachyuran crabs of Porto Rico and the Virgin Islands. **In:** Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands. **N. York Acad. Sci.**, New York, **15**(1):1-121.

——. 1937. The Oxystomatous and allied crabs of America. **Bull. U. S. natn. Mus.**, Washington, **166**:1-278.

STIMPSON, W. 1871. Preliminary report on the Crustacea dredged in the Gulf Stream in the Straits of Florida by L.F. de Pourtales, assistant United States Coast Survey. Part I. Brachyura. **Bull. Mus. comp. Zool. Harv.**, Cambridge, **2**(2):109-160.

TELFORD, M. 1980. Two new species of *Speloeophorus* (Brachyura, Leucosiidae) from Barbados and a revised key to the genus. **Crustaceana,** Leiden, **39**(2):209-217.

WILLIAMS, A.B. 1965. Marine decapod crustaceans of the Carolinas. **Fish. Bull.**, Washington, **65**(1):1-298.

——. 1984. **Shrimps, lobsters, and crabs of the Atlantic coast of the eastern United States, Maine to Florida.** Washington, D.C., Smithsonian Institution. 550p.

Recebido em 27.01.1997; aceito em 13.01.1998.

NOVO GÊNERO E ESPÉCIE DE LEUCOSIIDAE (DECAPODA, BRACHYURA) NO LITORAL BRASILEIRO

Gustavo Augusto Schmidt de Melo [1,3]
Maria Fernanda Abrantes Torres [2,3]

ABSTRACT

A NEW GENUS AND SPECIES OF LEUCOSIIDAE (DECAPODA, BRACHYURA) FROM THE BRAZILIAN COAST. The new genus *Speloeophoroides*, type species *S. capixaba* sp. n. from the State of Espírito Santo, Brazil, is proposed. The new genus is related to *Speloeophorus* Milne-Edwards, based on the four concavities in the posterior half of carapace, but differs by the abdominal somites 3-6 coalescent and by the absence of a sharp backward-pointing spine in the sixth somite of male.

KEYWORDS. Brachyura, Leucosiidae, *Speloeophoroides*, Brazilian coast.

INTRODUÇÃO

A subfamília Ebaliinae Stimpson, no litoral brasileiro, inclui três gêneros: *Ebalia* Leach, 1817, *Lithadia* Bell, 1855 e *Speloeophorus* A. Milne Edwards, 1865. Os dois primeiros são intimamente relacionados e se diferenciam pela profundidade da cavidade abdominal no esterno, onde *Lithadia* apresenta uma profundidade maior do que a de *Ebalia* (Guinot, 1979); e por *Ebalia* possuir a carapaça subglobular, com porção mais elevada no centro, e *Lithadia* apresentar carapaça suboctogonal, com região mais elevada correspondendo a duas elevações situadas em cada lado da linha mediana (Coelho & Ramos-Porto,1986). O gênero *Speloeophorus* diferencia-se de *Ebalia* e *Lithadia* pela presença de 2 ou 4 profundas concavidades na metade posterior da carapaça (Rathbun, 1937; Telford, 1980).

Todas as espécies conhecidas do gênero *Speloeophorus*, *S. calappoides* A. Milne Edwards, *S. nodosus* (Bell) , *S. elevatus* Rathbun, *S. pontifer* (Stimpson); *S. microspeos*

1. Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, C.P. 42.694, CEP 04299-970, São Paulo, SP, Brasil.
2. Departamento de Oceanografia, Universidade Federal de Pernambuco, Campus Universitário, CEP 50.739-540, Recife, PE, Brasil.
3. Bolsista do CNPq.

Telford e *S. inflatus* Telford, do Atlântico ocidental; e *S. digueti* (Bouvier) e *S. schmitti* Glassel, do Pacífico oriental, apresentam um forte espinho dirigido para trás, no sexto somito abdominal dos machos. Um outro importante caráter diagnóstico do gênero *Speloeophorus* é a conformação do abdome do macho, onde os somitos 3-5 apresentam-se fusionados.

Um macho, coletado pelo Projeto Rio Doce, no litoral do Espírito Santo, Brasil, e depositado no Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZSP), foi examinado e, embora com 4 concavidades na parte posterior da carapaça, o que poderia caracterizar o gênero *Speloeophorus*, não apresenta o forte espinho dirigido para trás no sexto somito abdominal, e o fusionamento dos somitos abdominais é diferente das demais espécies do gênero, pois inclui, também, o sexto somito. Estas características diferenciais possibilitam a proposição de um novo gênero.

Speloeophoroides gen. n.

Espécie-tipo. *Speloeophoroides capixaba* sp.n.

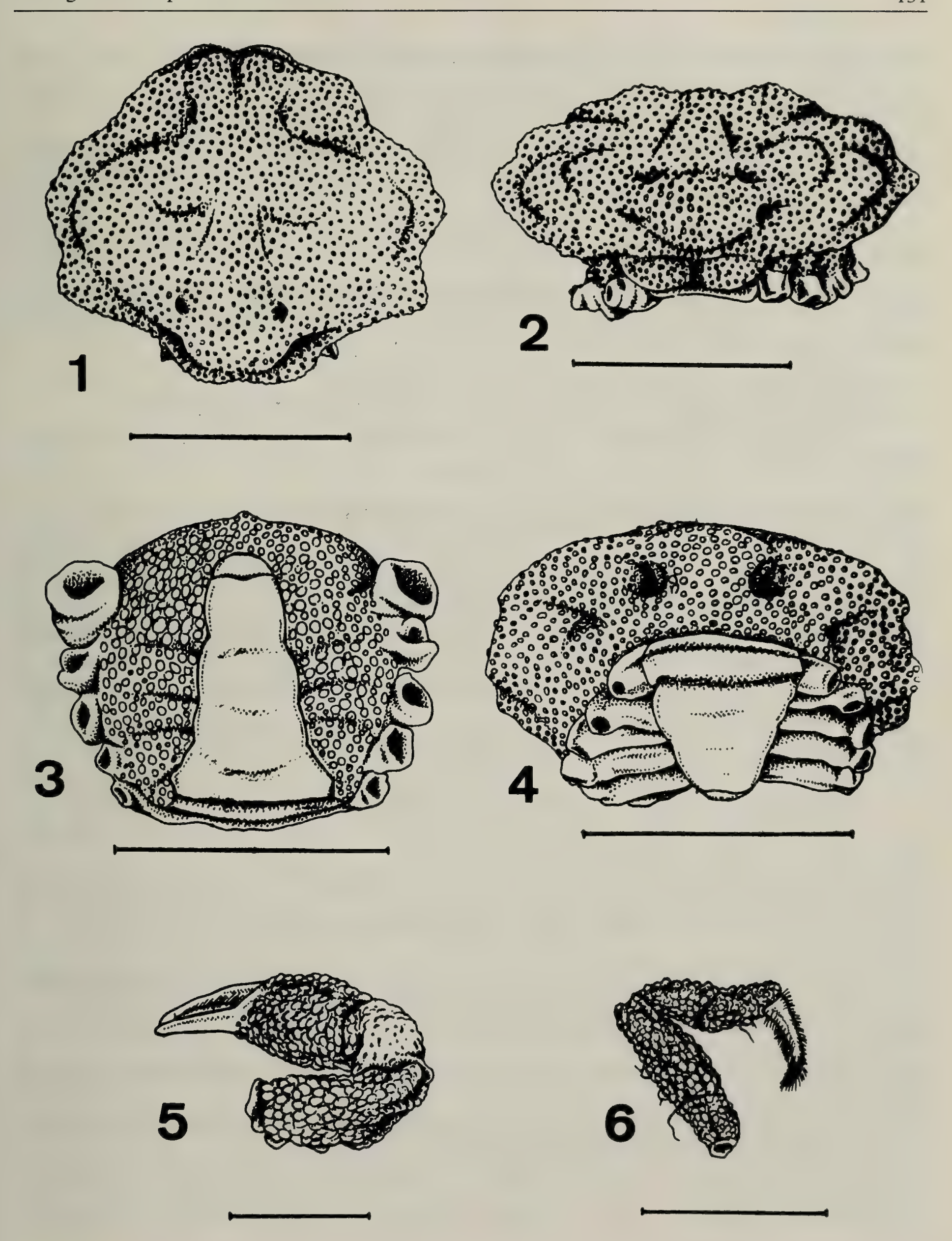
Etimologia. O nome genérico refere-se à semelhança com o gênero *Speloeophorus*. É uma construção de *Speloeophorus*, gênero afim, e *oides*, do grego semelhante. Gênero masculino.

Diagnose. Carapaça grosseiramente hexagonal, com partes mais altas situadas nas regiões branquiais, em cada lado da região mesogástrica. Quatro concavidades rasas na região posterior da carapaça. Espinho do sexto somito abdominal ausente. Abdome do macho com somitos 3-6 fusionados.

Speloeophoroides capixaba, sp.n.

(Figs. 1-6)

Descrição. Carapaça grosseiramente hexagonal, mais larga do que longa, totalmente granulada, a parte mais alta correspondendo à região branquial de cada lado da região mesogástrica; lóbulos póstero-laterais arredondados e separados por 2 pequenos lóbulos ântero-laterais por um espaço côncavo. Regiões hepáticas pouco aprofundadas e subhepáticas com pequena projeção obtusa, dirigida para baixo. Regiões branquiais pouco elevadas, com único e pequeno lóbulo junto à margem ântero-lateral. Região cardíaca arredondada, com uma pequena concavidade de cada lado de sua margem superior e uma concavidade de cada lado de sua margem lateral, sendo estas últimas o dobro das anteriores. Região intestinal extremamente curta, sem vista dorsal, com dois lóbulos pequenos e rasos dirigidos para trás. Fronte grossa, ligeiramente bilobulada e não voltada para cima. Órbitas arredondadas. Olhos imóveis, ocupando toda a órbita. Fossas antenulares oblíquas, contendo totalmente as antênulas, quando dobradas. Antenas extremamente pequenas, excluídas das órbitas. Terceiros maxilípodos longos, subtriangulares, totalmente granulados, sendo o isquiopodito quase o dobro do meropodito; exopodito longo, alcançando o terço distal do meropodito. Quelípodos fortes, totalmente granulados; mero cilíndrico, com 2 ou 3 grânulos agudos na face externa; carpo arredondado; palma com o mesmo tamanho dos dedos, com face externa quase reta e face interna inflada; dedo móvel em posição mais baixa junto à articulação com a palma, com



Figs. 1-6. *Speloeophoroides capixaba*, sp.n.: 1, vista dorsal da carapaça; 2, vista posterior da carapaça; 3, abdome e esterno; 4, vista póstero-ventral; 5, quelípodo direito; 6, quarta pata ambulatória. Figs. 1-4, barra=5mm; 5, barra=3mm; 6, barra=7mm.

hiato estreito em toda a face cortante; dedos se tocando apenas nas extremidades. Patas ambulatórias curtas, totalmente granuladas, com margens cristadas; dátilos longos, falcados, com pilosidade esparsa na face inferior. Abdome do macho com somitos 3-6 fusionados; terceiro somito com uma concavidade de cada lado, com uma elevação entre elas. Telso bastante longo, subtriangular, com extremidade arredondada. Esterno totalmente granulado.

Holótipo. Macho, Espírito Santo, Brasil, Projeto Rio Doce, estação RD-54, 08º 54'08''S: 39º 15'04''W (MZSP 9149).

Medidas do holótipo (mm). Carapaça, largura 5,0; comprimento 4,0. Quelípodo direito, mero 2,0; carpo 0,8; palma 1,2; dedos fixo e móvel 1,2. Quelípodo esquerdo, mero 2,2; carpo 1,0; palma 1,2; dedos fixo e móvel 1,2.

Distribuição. Conhecida apenas da localidade-tipo.

Hábitat. Coletado a 41 metros de profundidade, em fundo de calcário.

Etimologia. O nome específico é um toponímico das pessoas nascidas no Estado do Espírito Santo.

Chave para os gêneros brasileiros da subfamília Ebaliinae.

1. Carapaça com 2 ou 4 profundas concavidades na metade posterior......................2
   Carapaça sem concavidades na metade posterior..3
2. Sexto somito abdominal do macho com forte espinho dirigido para trás. Machos com somitos 3-5 fusionados..*Speloeophorus*
   Sexto somito abdominal do macho sem o forte espinho dirigido para trás. Machos com somitos 3-6 fusionados...*Speloeophoroides*
3. Carapaça subglobosa, com porção mais elevada correspondendo ao centro...*Ebalia*
   Carapaça suboctogonal, com porções mais elevadas nas regiões branquiais, em cada lado da região gástrica...*Lithadia*

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

COELHO, P.A. & RAMOS-PORTO, M. 1986. Sinópse dos crustáceos decápodos brasileiros (Famílias Dorippidae e Leucosiidae). **Cadern. Ômega. Univ. Fed. Rural Pernamb.**, Sér. Ciênc. Aquát., Recife, **2**:67-77.

GUINOT, D. 1979. Morphologie et phylogénese des Brachyoures. **Mém. Mus. natn. Hist. nat.**, Sèr. A, Zoologie, Paris, **112**:1-354.

RATHBUN, M.J. 1937. The Oxystomatous and allied crabs of America. **Bull. U. S. natn. Mus.**, Washington, **166**:1-278.

TELFORD, M. 1980. Two new species of *Speloeophorus* (Brachyura, Leucosiidae) from Barbados and a revised key to the genus. **Crustaceana,** Leiden, **39**(2): 209-217.

Recebido em 27.01.1997; aceito em 13.01.1998.

PATRÓN COPULATORIO Y SISTEMA DE APAREAMIENTO EN *AKODON AZARAE* (RODENTIA, MURIDAE)

Olga V. Suárez [1]
Fernando O. Kravetz [1]

ABSTRACT

COPULATORY PATTERN AND MATING SYSTEM OF *AKODON AZARAE* (RODENTIA, MURIDAE). The copulatory pattern of *Akodon azarae* (Fisher, 1829) is described to characterize the mating system of the species. The experimental animals were mated only once and each experience finished after half an hour without an intromission. The results showed a basic copulatory pattern markedly stereotyped, with multiple intromissions and low frequency of ejaculation. During the copulation *A. azarae* demonstrated shorter intromission latencies and greater resistance from female to the male than the observed in monogamous species. *A. azarae* did not show post-ejaculatory interaction between female and male. Observations support the hypothesis that *A. azarae* presents a mating system with polygamous features.

KEYWORDS. Rodentia, *Akodon azarae*, copulatory pattern, mating system.

INTRODUCCIÓN

Akodon azarae (Fisher, 1829) es un pequeño roedor múrido de amplia distribución geográfica en Sudamérica y que utiliza hábitats variados (pajonales, pastizales, campos de cultivos y sus bordes). Es encontrado en Paraguay, Uruguay, sudoeste de Brasil y en la Argentina se distribuye desde el norte hasta el centro del país (Quintanilla **et al.**, 1973; Honacki **et al.**, 1982).

Debido a la dificultad que presentan los pequeños mamíferos para poder determinar en poblaciones naturales su sistema de apareamiento estos son inferidos a partir de observaciones indirectas. En *A. azarae*, las bajas frecuencias de capturas heterosexuales (Bonaventura **et al.**, 1992) y la escasa superposición en el área de actividad entre machos y hembras residentes durante la estación reproductiva (Zuleta, 1989) permitieron caracterizar su sistema de apareamiento como promiscuo-polígamo. Asimismo, experiencias realizadas bajo condiciones de laboratorio han mostrado que los machos no participan del cuidado parental siendo las hembras las que se ocupan exclusivamente

1. Depto. Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Ciudad Universitaria, Pabellón II, 4to. Piso (1428), Buenos Aires, Argentina. E-mail: osuarez@biolo.bg.fcen.uba.ar

del cuidado de las crías durante la gestación y lactancia (SUÁREZ, 1996).

Diversos autores señalan que en pequeños roedores existe una estrecha relación entre sistema de apareamientos y patrón copulatorio. Se ha descripto en especies poligámicas menor latencia hasta la primer penetración vaginal (penetraciones sin eyaculación), períodos inter-penetración más cortos que en especies monogámicas y un comportamiento más activo de la hembra en determinar el cese de la cópula (DEWSBURY, 1970; 1971; GRAY & DEWSBURY, 1975; DEWSBURI & HODGES, 1981; YUNES & CASTRO VASQUEZ, 1992). Dado que cada sistema de apareamiento presenta un patrón copulatorio particular, este trabajo tiene como objetivo a partir de la descripción cuali y cuantitativa del patrón copulatorio de *Akodon azarae* poder caracterizar su sistema de apareamiento.

MATERIAL Y MÉTODOS

Machos y hembras adultos de *Akodon azarae* fueron capturados entre Septiembre de 1992 y Marzo de 1993 en la localidad de D. Gaynor, Prov. de Buenos Aires (34°08' S y 59°14' W), Partido de Exaltación de la Cruz, Argentina.

Los apareamientos se desarrollaron seguidamente a la captura de los individuos en clausuras experimentales construidas en un ambiente externo expuesto a los cambios diarios y estacionales de las condiciones ambientales (fotoperíodo, temperatura, humedad). Las clausuras estuvieron integradas por cuatro cajas cuadradas de vidrio de 30 x 30 x 20 cm cada una interconectadas por tubos de alambre tejido (tipo mosquitero) de 5 cm de diámetro y 285 cm de largo. En cada caja se dispuso un lecho de tierra no tamizada de 10 cm de alto y restos vegetales para favorecer la construcción de cuevas y/o nidos. La dieta consistió de semillas de maíz; girasol y germen de trigo e insectos asociados a la cobertura verde.

Los animales que conformaron cada pareja fueron elegidos al azar y utilizados en único ensayo. Cada experiencia se inició con la introducción simultánea de la pareja a aparear en las cajas experimentales y se consideró finalizada luego de 30 minutos sin registros de comportamientos copulatorios. La ausencia de conductas copulatorias durante este período es considerado como criterio de saciedad sexual en los machos (DEWSBURY, 1970). Se realizaron 20 experiencias observándose comportamientos copulatorios en el 50% de los casos, los animales en los cuales no se observó conducta de apareamiento fueron excluidos del análisis.

Se adaptaron para ser usadas en *A. azarae* las medidas cuantitativas de comportamiento copulatorio usadas en roedores múridos (DEWSBURY, 1970; 1971; 1975). Cada experiencia de apareamiento se dividió en 5 intervalos iguales de tiempo (Q_1 a Q_5). La toma de datos cuantitativos se inició a partir de la introducción de la pareja en la clausura (Q_1) y finalizó con el registro de la última penetración vaginal y eyaculación (Q_5). Las medidas empleadas fueron: latencia de penetración luego del inicio de la experiencia (LP); frecuencia de penetraciones por intervalo (FP); tiempo promedio inter-penetración por intervalo (TPIP); frecuencia de montas sin penetración vaginal; latencia y frecuencia de eyaculación.

El patrón de conductas copulatorias fue descripto siguiendo la clasificación de DEWSBURY (1967) y adaptadas al comportamiento de esta especie (tab. I). La clasificación consiste en 9 categorías comportamentales mutuamente excluyentes. Cada experiencia fue dividida en 4 intervalos (I_1- I_4) a partir de la introducción de la pareja en la clausura (I_1) y finalizando luego del período refractario post-eyaculatorio (I_4). En cada intervalo se registró la cantidad de tiempo que cada animal permaneció desarrollando cada categoría comportamental.

Los intervalos definidos en el análisis cualitativo se relacionan con los cinco intervalos considerados en el análisis cuantitativo de la siguiente manera: I_1=Q_1 e I_2=Q_2 + Q_3, ambos intervalos comprenden el período pre-eyaculatorio; I_3 corresponde al período eyaculatorio e incluye a Q_4 + Q_5. El último intervalo, I_4, describe el comportamiento de la pareja durante el período refractario post-eyaculatorio.

RESULTADOS

Descripción del patrón motor básico. El macho monta a la hembra por detrás mientras ésta adopta una postura corporal de lordosis caracterizada por una leve elevación del perineo. Durante la monta, el macho realiza una serie de rápidos y breves

Tabla 1. Categorías comportamentales utilizadas en la descripción cualitativa del patrón de cópula en *Akodon azarae*.

Categorías comportamentales cualitativas	Descripción del comportamiento
Persecución para montar	Comportamiento en el cual el macho sigue a la hembra y está permanentemente orientado hacia la persecución de ella (machos solamente).
Corridas	Comportamiento en el cual la hembra corre perseguida por el macho (hembras solamente).
Comportamiento locomotor-exploratorio	Comportamiento en el cual el animal se mueve y se desplaza en las cajas independientemente del otro individuo (machos y hembras).
Acicalamiento genital	Acicalamiento y manipulación de la región genital con la boca o patas delanteras (machos y hembras).
Acicalamiento	Acicalamiento de cualquier parte del cuerpo que no incluya la región genital (machos y hembras).
Olfateo de la pareja	Comportamiento en el cual un animal se aproxima al otro y permanece olfateando orientado hacia su pareja (machos y hembras).
Permanecer quieto	Conducta de inmovilidad (machos y hembras).
Defensa	Conducta agresiva hacia el macho, a veces con movimiento de boxeo con patas anteriores y emitiendo vocalizaciones (hembras).
Lordosis	Arqueo de la parte posterior del cuerpo de la hembra que se desarrolla durante la monta, penetración vaginal y/o eyaculación del macho (hembras).

movimientos pélvicos asido de los flancos de la hembra. Si el macho no alcanza penetración vaginal, el patrón motor comprende sólo la monta de la hembra. La penetración vaginal se caracteriza por una serie de movimientos pélvicos intravaginales y profundos realizados por el macho con una frecuencia aproximada de 1 por segundo. En todos los apareamientos se registró que, en promedio, la última penetración es de mayor duración, caracterizándose particularmente por cambios en el comportamiento de la pareja. El macho realiza durante la última penetración movimientos más profundos y espasmódicos con las patas traseras y la región pélvica, siguiendo inmediatamente un breve período de inmovilidad (2-3 seg.) en el cual el macho permanece fuertemente asido a los flancos de la hembra. Asimismo, en único caso se observó que luego del período de inmovilidad la pareja cayó lateralmente permaneciendo el macho agarrado a la hembra. Este comportamiento podría ser el resultado de la ocurrencia de traba peneano-vaginal luego de la eyaculación. Estas observaciones permiten suponer entonces que en *A. azarae* la eyaculación sea única y se produzca en la última penetración.

Tabla II: Frecuencia promedio de penetraciones vaginales (FP) y tiempo (seg.) promedio inter-penetraciones (TPIP) en *Akodon azarae* para cada intervalo de latencia de eyaculación (N=10).

Intervalos	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5
FP	2,8 ± 1,6	1,6 ± 0,8	0,6 ± 0,4	1,2 ± 0,9	2,0 ± 1,2
TPIP	132,2 ± 38,7	177,8 ± 137	159,6 ± 144	283,6 ± 228	455,8 ± 273

Medidas cuantitativas de cópula. La latencia media de penetración vaginal luego de la introducción de la pareja fue 1296±277 seg. con una frecuencia promedio de 8,4±1,9 penetraciones por cópula. La frecuencia de montas sin penetración fue en promedio de 1,4±0,4 por apareamiento y la latencia promedio de eyaculación se registró en 3608±1424 seg.

La frecuencia de penetración presentó variaciones durante el comportamiento copulatorio alcanzando valores máximos al inicio (Q_1) y al final (Q_5) y valores más bajos en el período intermedio del apareamiento (Q_3) (tab. II). El tiempo promedio de inter-penetraciones fue incrementando secuencialmente con el progreso del apareamiento ($F=4{,}733$; gl=4;36; $P<0{,}05$) siendo máximo al final ($Q_1 < Q_5$; Newman-Keuls $P<0{,}05$) (tab II). Estos resultados podrían reflejar el agotamiento físico de los animales durante el transcurso del apareamiento, al inicio (Q_1) el número de penetraciones fue elevado (2,8) y las penetraciones vaginales se suceden a cortos intervalos de tiempo (132,2 seg.). A medida que progresa el apareamiento hacia Q_3 el número de penetraciones disminuyó alcanzando una frecuencia mínima en ese intervalo (0,6). A partir de Q_3 y hacia Q_5, el número de penetraciones aumentó progresivamente pero sucediendo a períodos más espaciados en el tiempo.

Patrón comportamental de cópula. Las conductas registradas tanto en machos como en hembras durante el período de latencia de eyaculación (I_1, I_2 e I_3) y post-eyaculatorio (I_4) difirieron marcadamente (figs. 1, 2). Durante los 3 primeros intervalos se observó una intensa y creciente persecución de la hembra por el macho, acompañado de conductas de reconocimiento mediante olfateo de la pareja. La posición de lordosis en la hembra aumentó a medida que se incrementaron la frecuencia de penetraciones, observándose particularmente en los machos un mayor acicalamiento del área genital luego de cada penetración vaginal. Durante el intervalo post-eyaculatorio (I_4), algunas de las conductas asociadas a la estimulación y conducta copulatoria disminuyeron (persecución de la hembra, corridas, acicalamiento genital en los machos y olfateo de la pareja) y otras conductas desaparecieron (lordosis, acicalamiento genital de la hembra), mientras que se incrementó los registros de frecuencia de reposo en el macho y de exploración. La conducta defensiva de la hembra aumentó progresivamente durante el apareamiento, registrándose durante el período post-eyaculatorio el máximo desarrollo de conductas agresivas y defensivas evitando el acercamiento del macho.

DISCUSIÓN

Akodon azarae reveló, a semejanza de otras especies de roedores múridos, un patrón motor copulatorio básico altamente estereotipado con múltiples penetraciones, baja frecuencia de eyaculación y por una ocurrencia ocasional de traba peneano-vaginal

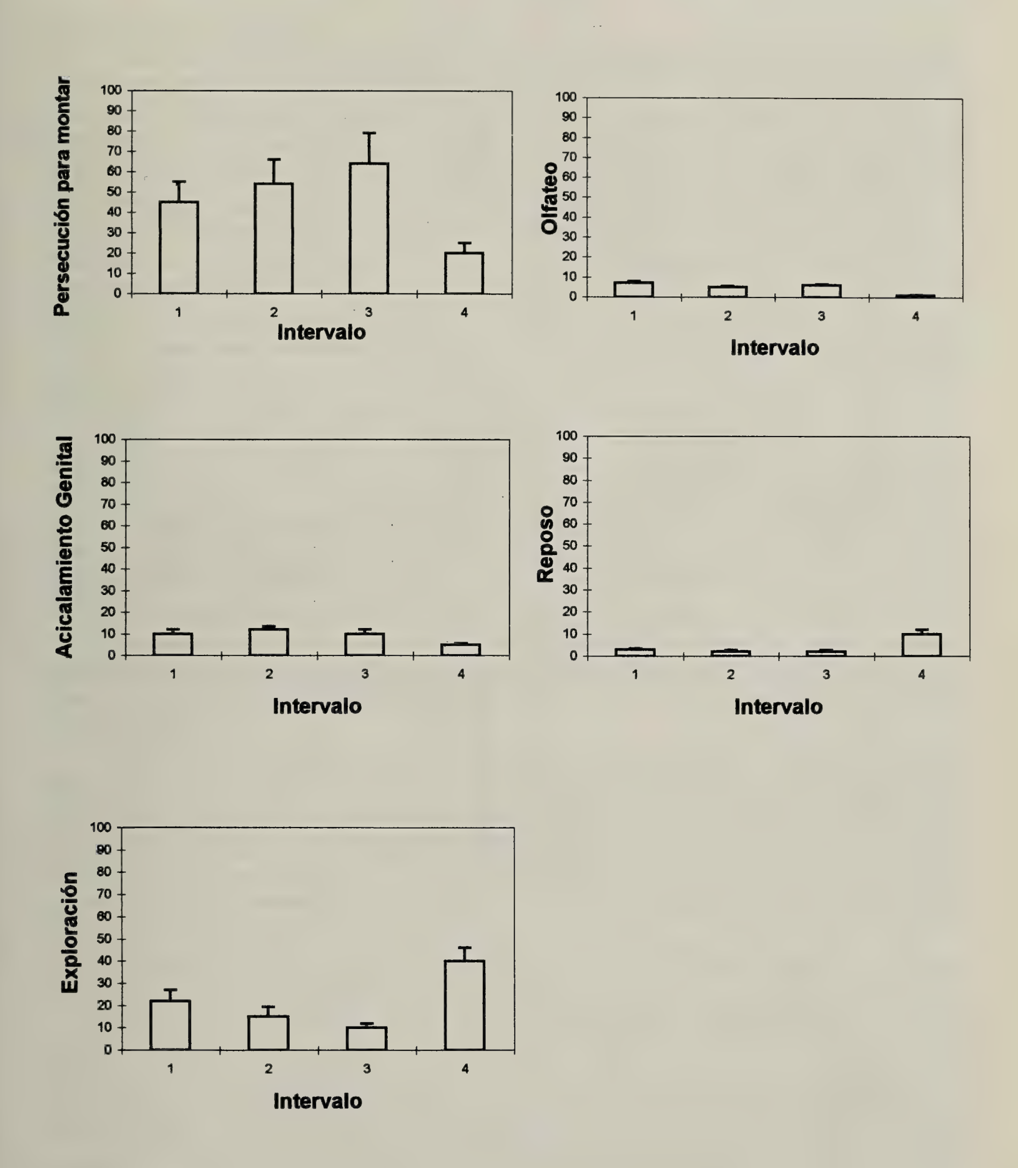


Fig. 1. Patrón comportamental de cópula en machos de *Akodon azarae*. Porcentaje de cada una de las 5 categorías de comportamiento en función de intervalos de tiempo. Intervalos 1 y 2 = pre-eyaculatorios; intervalo 3 = eyaculatorio e intervalo 4 = post-eyaculatorio.

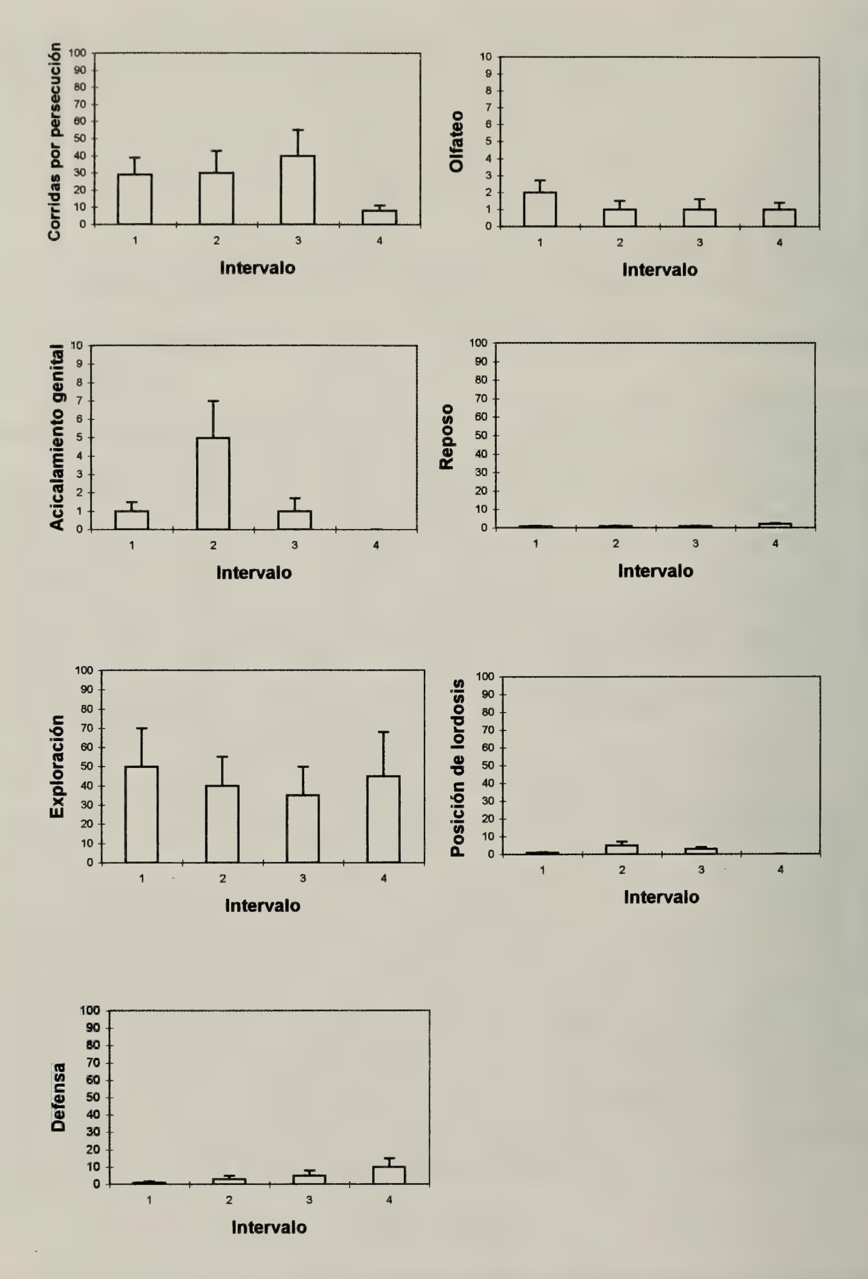


Fig. 2. Patrón comportamental de cópula en hembras de *Akodon azarae*. Porcentaje de cada una de las 7 categorías de comportamiento en función de intervalos de tiempo. Intervalos 1 y 2 = pre-eyaculatorios; intervalo 3 = eyaculatorio e intervalo 4 = post-eyaculatorio.

luego de la eyaculación.

GRAY & DEWSBURY (1975) consideran que detectar importantes cambios comportamentales es un buen registro de mecanismos eyaculatorios. En este trabajo, la eyaculación fue asociada a un cambio en el comportamiento copulatorio de los animales. En particular, se relacionó la existencia de eyaculación con una mayor duración del tiempo en que el macho permanece montado sobre la hembra sin realizar movimientos de émbolo y a la ausencia posterior de acicalamiento genital, según DEWSBURY(1970), esta última conducta podría actuar de estímulo para la cópula. Se especula que la existencia de múltiples penetraciones en *A. azarae* podrían actuar como mecanismo para gatillar la eyaculación. Asimismo, la baja frecuencia de eyaculación registrada podría ser consecuencia de un incremento en la resistencia de la hembra hacia el macho a medida que avanza el apareamiento, siendo máxima luego de la eyaculación. Este comportamiento de resistencia de la hembra concuerda con observaciones realizadas en especies con sistema de apareamiento poligámico (DEWSBURY, 1970).

El análisis de la variación de las frecuencias de penetraciones vaginales durante la cópula mostró una disminución progresiva en el número de penetraciones hacia el tercer intervalo para luego incrementar su frecuencia hacia el final de la cópula pero a intervalos de tiempos interpenetración más largos. Penetraciones más espaciadas en el tiempo podrían indicar agotamiento físico en el macho o un aumento progresivo en la resistencia de la hembra. Sólo los machos que presenten mejor condición física lograran un mayor numero de penetraciones hacia el final del apareamiento momento en el cual se produciría la eyaculación. Dicha variabilidad entre los machos se manifiestó en el aumento de la dispersión en los registros de TPIP a medida que progresó la experiencia. Este mecanismo permitiría que sólo los machos vigorosos presenten un mayor éxito reproductivo.

El cese de la cópula puede ser caracterizado desde el punto de vista comportamental por una ausencia total durante el período post-eyaculatorio de interacción macho-hembra. Durante éste período se registró mayor proporción del tiempo asignado al reposo en los machos, y a actividades exploratorias en las hembras. Sin embargo, no se descarta un efecto de cópula dependiente de la hembra, el macho podría perder interés por la hembra después de copular pero reiniciaría un nueva serie de apareamientos con otra, hipótesis que debería ser testeada.

Comparando el patrón copulatorio de *A. azarae* con el de otras especies, se observó que el tiempo de latencia hasta la primer penetración vaginal en *A. azarae* (1296 seg.) fue mayor que en *Microtus pennsylvanicus* (Ord, 1815)(132±19,56 seg.) (GRAY & DEWSBURY, 1975) y *Oryzomys palustris* (Harlan, 1837) (267±39,45 seg.) (DEWSBURY, 1970) pero menor que otras especies con sistemas de apareamiento monogámico tal como *Peromyscus polionotus subgriseus* (Wagner, 1843) (2500±369,25 seg.) (DEWSBURY, 1971). Si bien estas comparaciones pueden ser erróneas por existir diferencias en el tamaño de los sistemas de experimentación (las cajas estándar de experimentación miden en general 51x56x36 cm), es de destacar que en un sistema experimental de mayor tamaño, como el utilizado en este estudio, *A. azarae* presentó menor tiempo de latencia que una especie monogámica.

La existencia de poligamia en *A. azarae* también fue sugerida en relación a las características sociales de la especie. Siendo *Microtus pennsylvanicus* descripta como

una especie poligámica (MADISON 1980), diversos autores la han considerado como un referente para *A. azarae* debido que ambas especies comparten ciertos rasgos descriptivos de su comportamiento social. Hembras que compiten con otras hembras por la adquisición y defensa de un territorio y machos que compiten con otros para aparearse durante la temporada reproductiva (ZULETA, 1989; BONAVENTURA **et al.**, 1992); baja frecuencia capturas heterosexuales y escasa superposición en el área de acción entre machos y hembras residentes sugiriendo ausencia de parejas estables durante la estación reproductiva (BONAVENTURA **et al.**, 1992) y actividades parentales de cuidado de la progenie desarrolladas exclusivamente por las hembras (SUÁREZ, 1996).

En síntesis, de acuerdo a los resultados de este estudio el patrón copulatorio *A. azarae* mostró, menor tiempo de latencia a la primer penetración vaginal y mayor resistencia de la hembra hacia al macho durante la cópula que el observado en especies monógamas y se caracterizó por presentar ausencia de interacción post-copulatoria entre macho-hembra. Las observaciones descriptas refuerzan la hipótesis que *A. azarae* presenta un sistema de apareamiento con características poligámicas.

Agradecimientos. A Gerardo Cueto y Karina Hodara (FCEN, UBA) por la lectura crítica del manuscrito. Este estudio ha sido financiado por el Consejo Nacional de Ciencia y Técnica (CONICET) y por la Universidad de Buenos Aires.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONAVENTURA, S. M.; KRAVETZ, F. O. & SUÁREZ, O. V. 1992. The relationship between food availability, space use and territoriality in *Akodon azarae*. **Mammalia,** Paris, **56,** (3): 407-416.

DEWSBURY, D. A. 1967. A quantitative description of the behaviour of rats during copulation. **Behaviour,** Noordbroek, **29**: 154-178.

—. 1970. Copulatory behaviour of rice rats (*Oryzomys palustris*). **Anim. Behav.**, London, **18**: 266-275.

—. 1971. Copulatory behaviour of old-field mice (*Peromyscus polionotus subgriseus*). **Anim. Behav.**, London, **19**: 192-204.

—. 1975. Diversity and adaptation in rodent copulatory behavior. **Science**, Washington D.C., **190**: 947-954.

DEWSBURY, D. A. & HODGES, A. W. 1981. Copulatory behaviour and related phenomena in spiny mice (*Acomys cahirinus*) and hopping mice (*Notomys alexis*). **J. Mammal.**, Provo, Utah, **68**: 49-57.

GRAY, G. D. & DEWSBURY D. A. 1975. A quantitative description of the copulatory behaviour of meadow voles (*Microtus pennsylvanicus*). **Anim. Behav.**, London, **23**: 261-267.

HONACKI, J. H.; KINMAN, K. E. & KOEPPL, J. W. eds. 1982. **Mammals species of the world.** A taxonomic and geographic reference. Lawrence, Kansas. Allen Press and Association of Systematics Collections, 694 p.

MADISON, D. M. 1980. Space use and social structure in meadow voles, *Microtus pennsylvanicus*. **Behav. Ecol. Sociobiol.**, Heidelberg, **7**:65-71

QUINTANILLA, R. H.; RIZZO, H. F. & FRAGA, C. P. 1973. **Roedores perjudiciales para el agro en la República Argentina.** 2. ed. Buenos Aires, EUDEBA, 112 p.

SUÁREZ, O. V. 1996. **Estrategias reproductivas y cuidado parental en *Akodon azarae* (Rodentia, Muridae).** 215 p. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. [No publicada].

YUNES, R. M. F. & CASTRO VASQUEZ, A. 1992. An unusual pattern of copulatory behavior in a south american cricetid rodent: *Akodon molinae*. **J. Comp. Psychol.**, Washington D. C., **104**: 263-267.

ZULETA, G. A. 1989. **Historia de estrategia de vida en el ratón del pastizal pampeano** (*Akodon azarae*). 256 p. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. [No publicada].

Recebido em 11.08.1997; aceito em 16.01.1998.

MALE AGGREGATIONS AND MATING FLIGHT IN *TETRAGONISCA ANGUSTULA* (HYMENOPTERA, APIDAE, MELIPONINAE)[1]

Fernanda H. Nogueira-Ferreira [2]
Ademilson E. E. Soares [3]

ABSTRACT

During the swarming process in *Tetragonisca angustula* Latreille, 1811 male aggregations were observed in the proximities of the daughter colony that was being formed. The aggregations iniciated before the queen migrated to the new colony. The arrival of the queen at the new colony, and the time and duration of the mating flight are described.

KEYWORDS. Apidae, Meliponinae, male aggregations, mating flight.

INTRODUCTION

The unique characteristic of the Meliponinae, which is related to male reproductive strategy, is the formation of male aggregations in the vicinity of the colonies. First reported by MICHENER (1946) and NOGUEIRA-NETO (1954), this behavior has been observed in several species, including *Trigona fulviventris* Guérin, 1835, *Scaura latitarsis* Friese, 1900, *Nannotrigona testaceicornis* Lepeletier, 1836, *Tetragonisca angustula* Latreille, 1811 (MICHENER, 1946), *Scaptotrigona postica* Latreille, 1807 (KERR **et al.**, 1962) and *Tetragona dorsalis* Smith, 1854 (ROUBIK, 1990). Male aggregations are characterized by highly visible male activity and are extremely easy to locate since thousands of individuals fly or rest close to the colony. They can be found nearby the colonies in two distinct situations: during the queen replacement process or during the swarming process. In the latter case, the presence of males is always observed in front of the daughter colony.

This paper reports the formation of males aggregations and the mating flight during swarming processes in *Tetragonisca angustula* Latreille, 1811, popularly known in Brazil as the "Jatai" bee.

---

1. Supported by CNPq.

2. Departamento de Biologia, Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Av. Bandeirantes, 3900, CEP 14040-901 - Ribeirão Preto, SP, Brazil. E-mail: fhnferre@usp.br.
3. Departamento de Genética, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Av. Bandeirantes, 3900, CEP 14049-900 - Ribeirão Preto, SP, Brazil.

MATERIAL AND METHODS

Male aggegrations and mating flights were studied by direct observation of *Tetragonisca angustula* daughter colonies during swarming processes, in Ribeirão Preto (21º11'25"S - 47º43'W) Campus of the University of São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil. Seven swarming processes were observed during the months of January, February, March, May, June and August of 1991 and September of 1992. The daughter colonies in formation were observed for five hours on a daily basis. Voucher specimens were deposited in the collection of Dr. João Maria Franco de Camargo (Faculdade de Filosofia Ciências e Letras de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo, Brazil).

RESULTS

In the swarming processes of *Tetragonisca angustula* male aggregations were encountered nearby the daughter colony. The number of individuals flying or resting on vegetation or constructions near the colony varied between ten to thousands, according to the phase of the swarming process. When resting, the males always exhibited bodies slightly bended upward in relation to the substrate, raised antennae, constant up and down motion of their abdomen and rubbing their hind legs laterally against the abdomen.

In four out of seven cases the beginning of the male aggregation process was observed. Aggregation was started near the colony about three days after the beginning of swarming and in all cases this occurred before the arrival of the queen at the daughter colony. The first males started to arrive at the daughter colony at about 9:00 a.m. and disappeared by the end of the afternoon, at about 5:00 p.m. As the activities of daughter colony preparation increased (construction of the involucrum and food pots, and food transportation) an increasing number of males was observed in the aggregation. No aggressive interactions between males and workers were observed and they did not occupy individual territories. The virgin queen arrival was accompanied by a "cloud of workers" which moved from the mother to the daughter colony. On average, the queen migrated 4.5 days (n=6) after the arrival of the first males. After the arrival of the queen, the population inside the colony was twice as large as that observed at the beginning of the process, and the male aggregation was highly agitated.

In one occasion, the presence of two virgin queens inside the daughter colony was observed. One of them moved agitatedly around near the involucrum and the other remained at the back of the nest, where she was attacked by workers who bit her and placed resin pellets on her body. On the following day, this queen was found to be partially covered with resin, with its head and wings torn from the body.

In five of the processes studied, the queen left the nest for the mating flight on the same day of her arrival at the new colony, and in the other two, she left the nest one day later. A few minutes before the queen left for the mating flight, male agitation was quite intense, with drones flying in circles in front of the nest.

Three nuptial flights were timed at: 1min 45sec, 1 min 53sec and 2min 23sec, respectively. They all happened around 12:00 a.m. In one case, when the queen left the colony for the mating flight she flew in front of the nest, about 50 cm from the tube, performing an "orientation flight", after which she flew through the male aggregation and all the males followed her. At the site where mating occurred (12 cm from the nest and about 11m above the ground), a "male cloud" formed, with individuals flying in circles. The males started to return to the area surrounding the nest 1min and 45sec

after the queen had returned from her mating flight. On the days following the mating flight, the number of males in the aggregation decreased gradually and disappeared between the third and fourth day after mating.

DISCUSSION

The attractiveness of the virgin queen is related to workers and is male age dependent (Imperatriz-Fonseca, 1977; Simões & Bego, 1979). According to Engels **et al.** (1990), the formation of male aggregations is directly related to chemical communication that takes place between males and workers. In contrast, Engels & Engels (1988) suggested that males are attracted by the sex pheromone of females, which is species specific. This scent must be dispersed by foraging workers, which keep contact with the attractive virgin queen, acting as messengers in the field. With this mechanism, the males can follow these trails and locate the colonies containing a virgin queen (Engels & Imperatriz-Fonseca, 1990). Roubik (1990) suggested that males may maintain a mutual relationship, returning to their nests of origin where they probably recruit other males throughout their pheromone in order to form an aggregation.

During the phase in which the aggregations are composed of thousands of males, overlapping in the landing area starts to occur, however, even under these conditions there are no aggressive interactions amongst the males. On the other hand, the formation of agonistic subgroups have been observed during male aggregation of *Melipona favosa* Fabricius, 1789 (Sommeijer & Bruijn, 1995).

It has been reported that the population level of the colony increases after the arrival of the queen (Darchen, 1977; Inoue **et al.**, 1984). Our observations agree with those of Inoue **et al.** (1984) which suggest that there is an adjustment in the numbers of individuals in the daughter colony, since the change in the number of workers inside the nest is quite visible.

The aggregation behavior of males around certain nests has been described for many meliponine species, all of them, however, belonging to the tribe Trigonini. According to Engels & Imperatriz-Fonseca (1990), the short duration of the mating flight is directly related to the presence of males aggregates near the colonies. This would explain the long mating flights reported for *Melipona quadrifasciata* Lepeletier, 1936 (Kerr **et al.**, 1962), since there are no reports of male aggregations close to the colonies of this species. In *Melipona favosa* Fabricius, 1789, Sommeijer & Bruijn (1995) observed a drone congregation area distant from the nest.

During development there is a change in the level of pheromone released by the queen. This alteration may explain the gradual disappearance of males from the surroundings of the newly formed colony after the queen fecundation. According to Engels **et al.** (1990) during this phase, the amount of pheromone released by the queen is probably not attractive to males.

Acknowledgments. To Jairo de Souza for technical assistance, and Dr. Paulo Nogueira-Neto (Universidade de São Paulo, São Paulo), Dra. Luci Rolandi Bego (Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto), Dr. David De Jong (Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto) and Dra. Nadia Monesi (Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto) for helpful discussions and advice.

REFERENCES

DARCHEN, R. 1977. L'essaimage chez les *Hypotrigona* au Gabon-Dynamique de quelques populations. **Apidologie**, Paris, **8**: 33-59.

ENGELS, E. & ENGELS, W. 1988. Age-dependent queen attractiveness for drones and mating in the stingless bee, *Scaptotrigona postica*. **J. Apicult. Res.**, Cardiff, **27**: 3-8.

ENGELS, W. & IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 1990. Caste development, reproductive strategies, and control of fertility in honey bees and stingless bees. **In**: ENGELS, W. **Social Insects.** Berlin, Springer-Verlag, p. 167-230.

ENGELS, W.; ENGELS, E. **et al.** 1990. Volatile cephalic secretions of drones, queens and workers in relation to reproduction in stingless bee, *Scaptotrigona postica* (Hymenoptera: Apidae: Trigonini). **Entomol. Gener.**, Stuttgart, **15** (2):91-101.

IMPERATRIZ-FONSECA, V. L. 1977. Studies on *Paratrigona subnuda* (Moure) (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). II. Behaviour of the virgin queen. **Bolm Zool. Univ. São Paulo**, São Paulo, **2**: 169-182.

INOUE, T.; SAKAGAMI, S. F.; **et al.** 1984. The process of colony multiplication in the Sumatran stingless bee *Trigona (Tetragonula) laeviceps*. **Biotropica**, St. Louis, **16** (2):100-111.

KERR, W. E.; ZUCCHI, R.; **et al.** 1962. Reproduction in the social bees (Hymenoptera, Apidae). **Jl N. Y. ent. Soc.**, New York, **70** (4) 265-276.

MICHENER, C. D. 1946. Notes on the habits of some Panamanian stingless bees (Hymenoptera, Apidae). **Jl N. Y. ent. Soc.**, New York, **54** (3):179-197.

NOGUEIRA-NETO, P. 1954. Notas bionômicas sobre meliponíneos. III. Sobre a enxameagem. **Arq. Mus. nac. Rio de J.**, Rio de Janeiro, **42**: 419-452.

ROUBIK, D. W. 1990. Mate location and mate competition in males of stingless bees (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Entomol. Gener.**, Stuttgart, **15** (2): 115-120.

SIMÕES, D. & BEGO, L. R. 1979. Estudo da regulação social em *Nannotrigona (Scaptotrigona) postica* Latreille, em 2 colônias (normal e com rainhas virgens), com especial referência ao polietismo etário (Hymenoptera, Apidae, Meliponinae). **Bolm Zool. Univ. São Paulo**, São Paulo, **4**: 89-98.

SOMMEIJER, M. J. & BRUIJN, L. L. M. 1995. Drone congregations apart from the nest in *Melipona favosa*. **Ins. Soc.**, Birkhäuser Verlag, **42** (2):123-127.

Recebido em 27.06.1995; aceito em 28.01.1998.

NOVO STATUS DE *CHLOROLOCHMAEA* (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE, GALERUCINAE, GALERUCINI)

Luciano de A. Moura[1]

ABSTRACT

NEW STATUS OF *CHLOROLOCHMAEA* (COLEOPTERA, CHRYSOMELIDAE, GALERUCINAE, GALERUCINI). *Chlorolochmaea* Bechyné & Bechyné, 1969 is raised to generic rank and redescribed; it includes one neotropical species, *C. paralella* (Bowditch, 1923) comb. n., wich is also redescribed employing new morphological characters.

KEYWORDS. *Chlorolochmaea*, Chrysomelidae, Galerucini, Neotropical, Taxonomy.

INTRODUÇÃO

Bechyné & Bechyné (1969) estabeleceram em *Neolochmaea* Laboissière, 1939 o subgênero *Chlorolochmaea*, com única espécie, *Monocesta paralella* Bowditch, 1923; caracterizaram-no por apresentar os antenômeros IV a VII com a extremidade distal externa portando pequeno tubérculo e disco dos élitros destituído de carenas. Nesta contribuição o status de *Chlorolochmaea* é revisto e são fornecidas redescrições e ilustrações do gênero e da espécie-tipo.

O material examinado pertence às seguintes instituições: Museu Anchieta, Porto Alegre (MAPA); Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre (MCNZ); Museum of Comparative Zoology, Harvard University, Cambridge (MCZC); Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (MNRJ); Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo (MZSP).

Chlorolochmaea Bechyné & Bechyné,1969, stat.n.

Neolochmaea (Chlorolochmaea) Bechyné & Bechyné, 1969:16; Wilcox, 1971:116 (cat.); Seeno & Wilcox, 1982:101 (cat.)

Espécie-tipo: *Monocesta paralella* Bowditch, 1923, por monotipia.

Redescrição. Corpo alongado, subparalelo, com acentuado dimorfismo sexual. Cabeça (fig. 1) com vértice convexo, irregularmente rugoso-pontuado, pubescente; sutura

1. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Caixa Postal 1188, CEP 90001-970, Porto Alegre, RS, Brasil.

coronal definida; cerdas eretas restritas à região superior dos tubérculos anteníferos, que são próximos à margem dos olhos. Fronte transversa, ligeiramente convexa, com área deprimida, larga, próxima à inserção das antenas e pêlos esparsamente distribuídos. Tubérculos anteníferos justapostos, pouco proeminentes, com tegumento glabro e brilhante. Clípeo curto, transverso e com pêlos esparsamente distribuídos. Olhos ovais, globosos, projetados e finamente facetados.

Antenas (fig. 6) com 11 artículos, filiformes, moderadamente alongadas, atingem o terço basal dos élitros; escapo subcilíndrico, levemente dilatado para o ápice, apenas mais longo que o antenômero III; antenômeros III a VI levemente comprimidos dorso-ventralmente, IV mais longo que o III e subigual ao comprimento de cada um dos três antenômeros seguintes; antenômero VII provido de uma protuberância apical na margem externa, mais evidente nos machos; artículos VIII a XI mais curtos que os quatro precedentes.

Protórax (fig. 17) mais largo que longo; ângulos anteriores e posteriores com pequena protuberância dotada de cerda; bordas laterais arredondadas, marginadas, com maior largura perto do meio. Pronoto com tegumento enrugado, glabro, deprimido posteriormente a cada lado do meio. Escutelo levemente estreitado para o ápice e margem apical arredondada (fig. 17).

Prosterno estreito, convexo; processo prosternal laminar. Processo mesosternal triangular, atinge o nível do meio das coxas intermediárias. Mesepisterno trapezoidal (fig. 9). Esternos torácicos com pubescência densa.

Élitros mais largos que o pronoto, sem carenas ou apenas com duas carenas vestigiais (fig. 17); úmeros arredondados, pouco manifestos; lados subparalelos, levemente estreitados na região apical; extremidade, nos machos, arredondada (fig. 17), com o ângulo sutural inerme e, nas fêmeas, truncada, com espinho sutural (fig. 7). Região basal com área subdeprimida longitudinal entre os úmeros e o escutelo.

Pernas anteriores e intermediárias com comprimento subigual; pernas posteriores mais longas. Fêmures subcilíndricos. Tíbias ligeiramente espessadas para o ápice, com carena tênue na margem externa; pêlos uniformemente distribuídos, mais concentrados nas extremidades; tíbias intermediárias com dimorfismo sexual evidente: machos (fig. 8) com espinho apical na margem interna e distintamente mais arqueadas que a das fêmeas, que são inermes. Tarsos pubescentes; tarsômero I o mais longo; II subtriangular, apenas mais longo que o III, que é bilobado; IV obsoleto, reduzido, V subigual no comprimento ao II, com garras bífidas no ápice. Tarsômero I do protarso dos machos mais alongado e dilatado que o das fêmeas.

Abdome pubescente, esternitos I a V levemente deprimidos a cada lado. Urosternito V, nos machos (fig. 10), com emarginação sinuosa na borda apical; nas fêmeas com borda apical reta (fig. 11) (em fêmeas conservadas a seco, apresentam uma formação mediana longitudinal derivada do enrugamento tegumentar).

Dimorfismo sexual. Machos com extremidades elitrais arredondadas (fig. 17); tíbias intermediárias arqueadas, armadas de espinho preto na extremidade interna; protarsômero I mais longo que o II e borda apical do urosternito V emarginada, com leve sinuosidade na região central. Fêmeas com extremidade dos élitros levemente truncada, cada um portando um espinho sutural; tíbias intermediárias sub-retas, inermes na extremidade interna; largura do protarsômero I igual ou menor que o II e borda

apical do urosternito V sub-reta.

Discussão taxonômica. A semelhança com *Neolochmaea* é o tubérculo na extremidade apical externa do antenômero VII. Difere de *Neolochmaea* por apresentar (1) antenômero IV mais longo que o III; (2) élitros sem carenas; (3) machos com espinho na extremidade das tíbias intermediárias; (4) tíbias intermediárias arqueadas nos machos e (5) saco-interno com **flagellum**. Em *Neolochmaea* os antenômeros III e IV são subiguais, cada élitro tem duas carenas definidas, machos com espinho na extremidade das tíbias anteriores e intermediárias, tíbias normais em ambos os sexos e saco-interno sem **flagellum**.

Chlorolochmaea paralella (Bowditch, 1923), comb. n.

(Figs. 1-17)

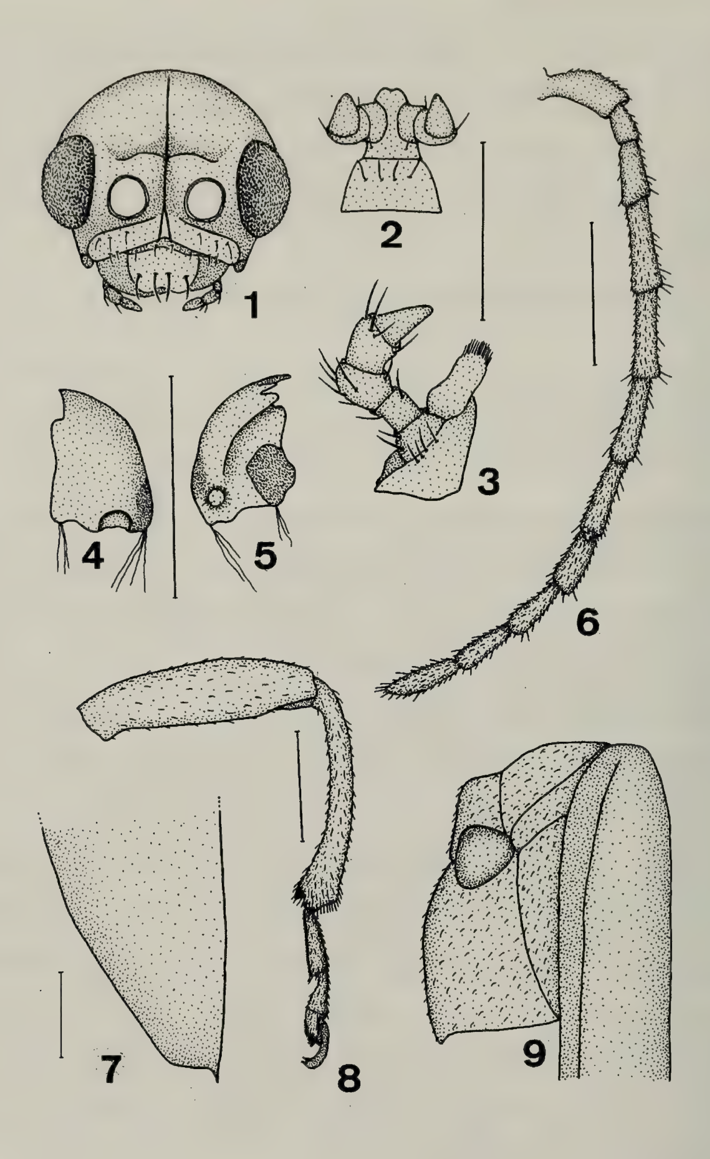
Monocesta paralella Bowditch, 1923:88; Blackwelder, 1946:687 (cat.); Bechyné, 1951:89; 1955:10 (distr.); Bechyné & Bechyné, 1962:7 (distr.).
Neolochmaea (Chlorolochmaea) paralella; Bechyné & Bechyné, 1969:16, fig.; Wilcox, 1971:116 (cat.).
Neolochmaea (Neolochmaea) paralella; Wilcox, 1971:115 (erro).

Tegumento geral verde-oliváceo a verde-amarelado com faixa amarelada junto à borda lateral dos élitros. Em alguns exemplares, o colorido é inteiramente amarelado. Metade externa dos antenômeros I a III, grande parte do IV e V, totalidade do VI a XI e tarsômeros III a V, pretos. Cabeça (fig. 1) com vértice glabro, rugoso-pontuado; tubérculos anteníferos com tegumento glabro e brilhante. Fronte (fig. 1) brilhante, com pêlos esbranquiçados esparsamente distribuídos.

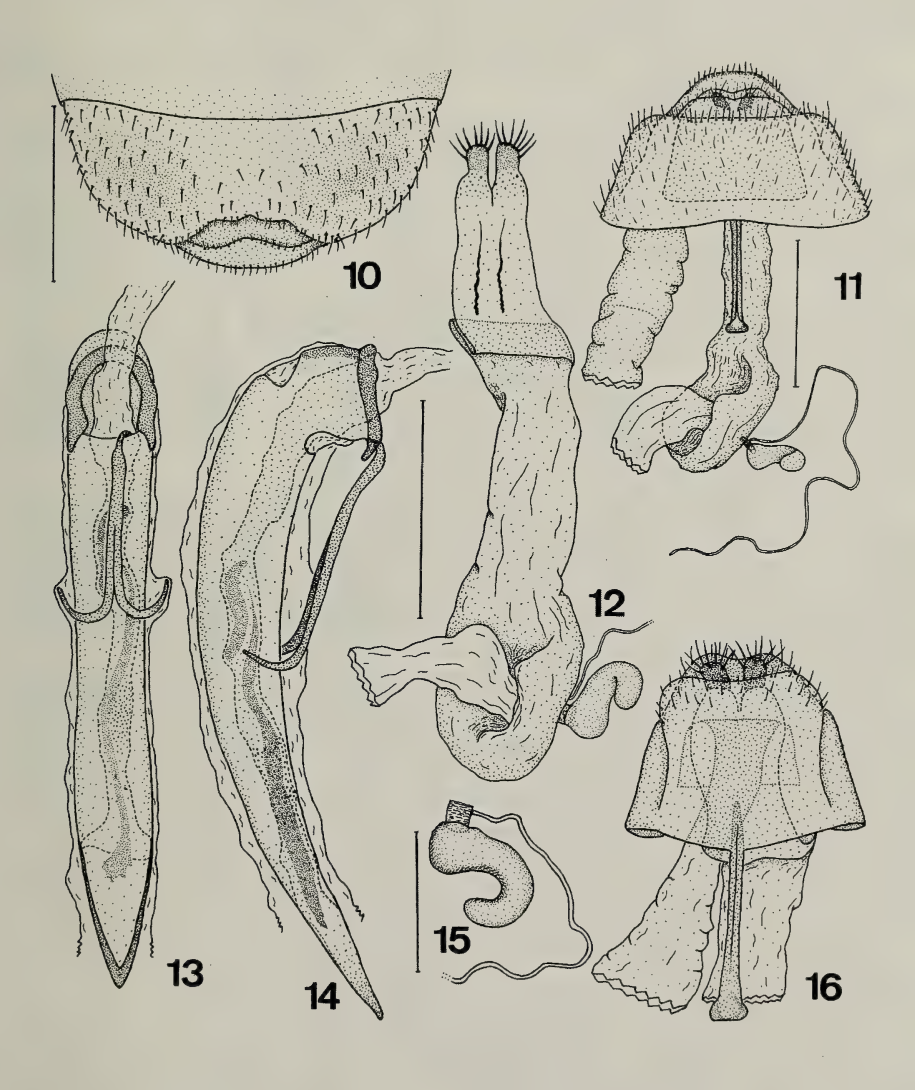
Labro (fig. 1) sub-retangular, brilhante, amarelado com faixa esbranquiçada junto à borda apical emarginada, cobre grande parte das mandíbulas quando em repouso; pêlos esbranquiçados dispostos na metade apical. Mandíbulas (figs. 4,5) amareladas, escurecidas na extremidade, cada uma com três dentes apicais agudos; retináculo rombo, situado no meio da margem interna. Maxila (fig. 3) com gálea digitiforme, levemente constrita no meio, com pilosidade curta na extremidade distal; palpo maxilar com tegumento brilhante e pêlos longos principalmente na região apical de cada artículo; artículo I cilíndrico, mais curto que o II, este mais transverso que o III; artículo IV cônico, com a extremidade aguçada e comprimento subigual ao do artículo III. Lábio (fig. 2) com mento trapezoidal, largura aproximadamente o dobro do comprimento e pêlos dispostos transversalmente na metade distal; palpo labial reduzido, com menos da metade do comprimento do palpo maxilar; artículo I reduzido, II e III com comprimento subigual, cerca de 3 vezes o comprimento do I; III cônico, acuminado.

Antenas (fig. 6) com o tegumento algo brilhante nos artículos basais, mais densamente pontuadas a partir do antenômero IV; pêlos esbranquiçados, eretos, esparsamente distribuídos em todos os antenômeros, entremeados de pubescência curta e mais densa a partir do antenômero IV.

Protórax (fig. 17) com largura aproximadamente o dobro do comprimento. Pronoto com pontuação inconspícua junto à margem anterior; margens anterior e posterior com fileira de pêlos curtos, mais evidentes e uniformemente espaçados na última. Escutelo com reticulação fina entremeada com pilosidade curta e esparsa. Esternos torácicos com tegumento finamente pontuado. Metepisterno (fig. 9).



Figs. 1-9. *Chlorolochmaea paralella* (Bowditch, 1923). 1, cabeça, frontal; 2, lábio; 3, maxila, parte; mandíbulas: 4, externa, 5, interna; 6, antena; 7, ápice elitral, ♀; 8, perna intermediária, ♂; 9, meso- e metasterno, lateral. Figs. 1,6; 2,3; 4,5; 7; 8,9, respectivamente na mesma escala. Barra = 1mm, exceto figs. 2 e 3, 0,5mm.



Figs. 10-16. *Chlorolochmaea paralella* (Bowditch, 1923). 10, urosternito V, ♂; 11, urosternito V e genitália, ♀; 12, segmento IX (ovipositor); **aedeagus:** 13, ventral, 14, lateral; 15, espermateca; 16, conjunto dos segmentos VIII e IX. Figs. 10; 11; 12-14, 16; 15, respectivamente na mesma escala. Barra = 1mm.

Élitros (fig. 17) com largura umeral aproximadamente 1,2 vezes a largura do pronoto; pontuação densa, fina; pubescência curta entremeada com cerdas eretas muito esparsamente distribuídas. Epipleura pubescente, larga na região umeral e estreitada até próximo ao quarto apical. Ápice elitral (figs. 7,8).

Abdome (figs. 10,11) com pubescência fina, densa; na região central de cada esternito pode estar mais esparsa.

Genitália masculina (figs. 13, 14) com padrão semelhante ao de *Neolochmaea*. **Aedeagus** (figs. 13,14) com lobo-médio alongado, aproximadamente o triplo do comprimento do tégmen, levemente constrito ao nível do meio, encurvado, com concavidade ventral; extremidade apical aguda, com as bordas esclerotinizadas; óstio abrindo-se póstero-dorsalmente, próximo à extremidade apical; ganchos da região basal fortemente esclerotinizados, com os ápices direcionados para a região ventral. Tégmen hastiforme, com a extremidade anterior falciforme; metade posterior bifurcada, os ramos justapostos na base e, no terço apical, curvados para os lados, direcionados para o orifício-basal. Saco-interno membranoso, revestido com microgranulosidades densamente distribuídas na região central da metade posterior, internamente com dois escleritos: um curto, laminado, disposto no terço basal e outro, o **flagellum**, alongado, sinuoso, disposto nos dois terços apicais do lobo-médio, com a região apical dilatada e as bordas denteadas.

Genitália feminina (figs. 11,12,15,16). Esternito VIII subquadrangular, com apódema-ventral hastiforme, dilatado na extremidade, com comprimento subigual ao comprimento total do esternito e preso no terço centro-basal; pêlos esparsamente distribuídos no terço apical. Tergito VIII subtrapezoidal, com borda apical levemente emarginada no centro e pêlos esparsos dispostos na metade apical. Abertura anal situada entre o lobo membranoso e o tergito VIII.

Ovipositor (segmento IX) (fig. 12) tubular, membranoso, muito longo, algo constrito na porção mediana; região apical com um par de palpos-vaginais curtos, esclerotinizados, com cerdas na extremidade, não individualizados da parede da vulva e da vagina; logo abaixo da abertura da vulva, na vagina, existem duas formações longitudinais esclerotinizadas, os **baculi**; a seguir, há uma dobra da vagina seguida da **bursa copulatrix**, não havendo limite entre as duas estruturas. Na região posterior da **bursa copulatrix,** prendem-se ventralmente o oviduto e, dorsalmente, a espermateca. Espermateca (figs. 11,15) curva, esclerotinizada, com glândula espermatecal filiforme, cerca de 7,7 vezes o tamanho da espermateca e fixa superiormente no receptáculo.

Dimensões, respectivamente ♂/♀. Comprimento total, 6,7-8,7/8,0-11,2; comprimento do protórax, 0,8-1,3/1,0-1,4; maior largura do protórax, 1,7-2,5/2,2-3,0; comprimento do élitro 4,8-6,5/6,3-8,4; largura umeral, 2,3-3,3/2,8-3,9.

Tipos, localidade-tipo. BOWDITCH (1923:88) descreveu *Monocesta paralella* com base em 3 exemplares coletados por Bruch em Misiones, Argentina. Os síntipos, examinados, foram originalmente depositados na coleção Bowditch e, hoje, incorporada ao Museum of Comparative Zoology (MCZC).

Discussão taxonômica. BOWDITCH (1923) descreveu originalmente no gênero *Monocesta* Clark, 1865 *M. paralella*. Verificando as descrições de *Monocesta* feitas por CLARK (1865), HORN (1893) e WILCOX (1965), alguns caracteres como antenômeros III e IV com comprimento subigual, élitros dilatados pós-medianamente, tíbias

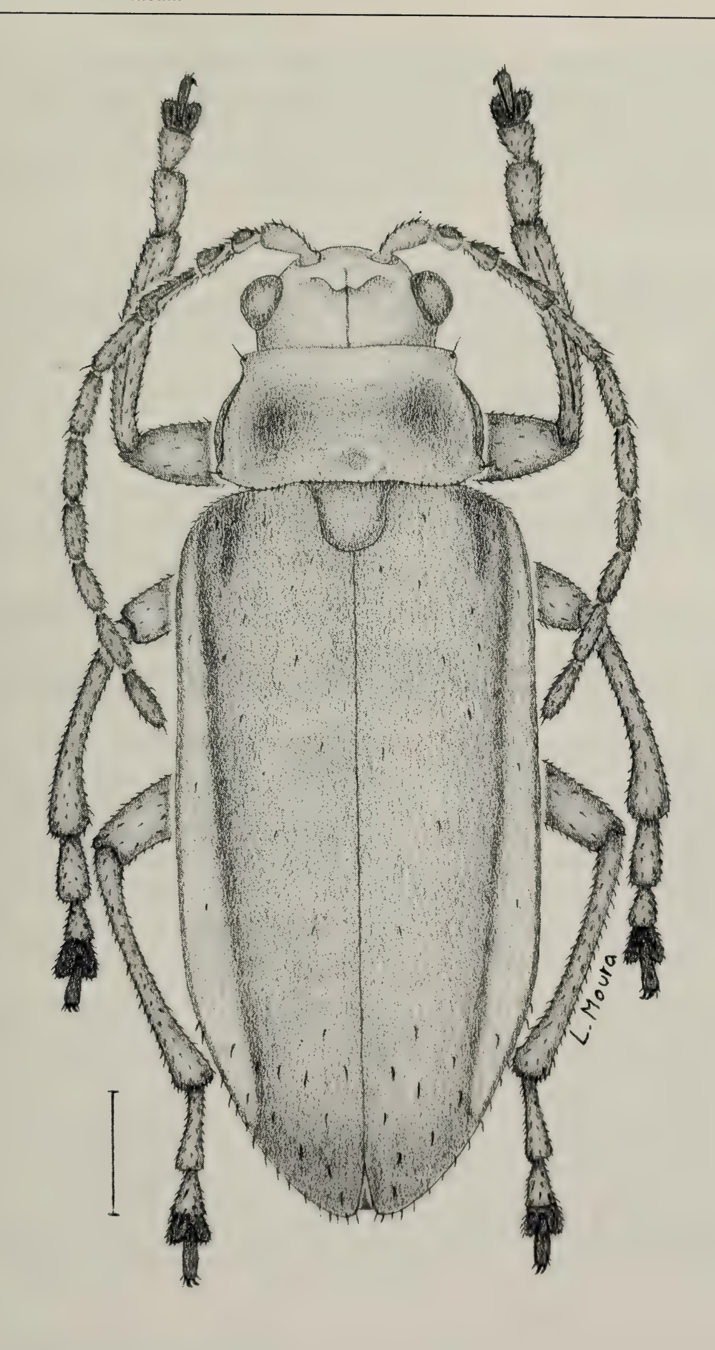


Fig. 17. *Chlorolochmaea paralella* (Bowditch, 1923), ♂. Barra = 1mm.

profundamente entalhadas na margem apical externa e destituídas de espinhos em ambos os sexos, não são encontrados em *Chlorolochmaea paralella*, o que também corrobora a transferência de *Monocesta* proposta por BECHYNÉ & BECHYNÉ (1969).

Distribuição geográfica. Brasil (Mato Grosso, São Paulo ao Rio Grande do Sul). Paraguai (Itapuá) e Argentina (Misiones, Santiago del Estero e Distrito Federal) (BECHYNÉ, 1951).

Material examinado. BRASIL. **Mato Grosso do Sul:** Riacho do Herval (Rio Paraná), 2♂, 1♀, XII.1951, B. Pohl col.; 1♂, II.1952, B. Pohl col. (MZSP). **São Paulo:** Angatuba, 3♂, 1♀ (MNRJ, 45/659,660,661,664). **Paraná:** Londrina (= Heimtal), 1♀, X.1933, Pohl col.; 1♀, I.1944, B. Pohl col. (MZSP). **Santa Catarina:** Itapiranga, 3♂, 1♀, X.1939 (MAPA). **Rio Grande do Sul:** Cerro Largo (= Serro Azul), 1♂, I.1933; 1♂, VII.1934; 6♂, 6♀,1935; 9♂, 16♀, 1944, P. Buck col.; 1♂, 2♀, X.1945, P. Buck col.; 1♂, 1♀, I.1946, P. Buck col.; 1♂ (MAPA); São Borja, 1♂, 1♀, 5-12.XII.1975, A. Lise col. (MCNZ 26342, 26343); 1♀, 5.XI.1979, A. Lise col. (MCNZ 28744); 1♀, 7.XI.1979, H. Bischoff col. (MCNZ 28791); 1♀, 8.XI. 1979, A. Lise col. (MCNZ 28738); 1♀, 8.XI.1979, H. Bischoff col. (MCNZ 28776); Garruchos, 1♀, 6.XI.1979, H. Bischoff col. (MCNZ 28720).

Agradecimentos. À Dra. Maria Helena M. Galileo (MCNZ) pela orientação e leitura do manuscrito; aos curadores das instituições pelo empréstimo e acesso ao material estudado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECHYNÉ, J. 1951. Chrysomeloidea americans noveaux ou peu connus (Coleoptera). **Revta chil. Ent.**, Santiago, **1**: 75-112.

___. 1955. Troisiéme note sur les Chrysomeloidea neotropicaux des collections de l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (Col. Phytophaga). Premiére Partie. **Bull. Inst. r. Sci. nat. Belg.**, Bruxelles, **31** (5): 1-23.

BECHYNÉ, J. & BECHYNÉ, B. S. de. 1962. Liste der bisher in Rio Grande do Sul gefundenen Galeruciden. **Pesquisas Zool.**, Porto Alegre, **15**: 5-68.

___. 1969. Die Galerucidengattungen in Südbrasilien. **Iheringia**, Sér. Zool., Porto Alegre, (36): 1-110.

BLACKWELDER, R. E. 1946. Checklist of the Coleopterous insects of Mexico, Central America the West Indies, and South America. **Bull. U. S. natn. Mus.**, Washington, **185** (4): 551-763.

BOWDITCH, F. C. 1923. Studies among the American Galerucidae (Col.). **Entomologist,** London, **56**: 86-88.

CLARK, H. 1865. An Examination of the Dejeanian genus *Coelomera* (Coleoptera Phytophaga) and its affinities. **Ann. Mag. nat. Hist.**, London, **16** (3): 256-268.

HORN, G. H. 1893. The Galerucini of Boreal America. **Trans. Am. ent. Soc.**, Philadelphia, **20**: 57-136.

SEENO, T.N. & WILCOX, J.A. 1982. Leaf beetle genera (Coleoptera: Chrysomelidae). **Entomography,** Sacramento, **1**: 1-221.

WILCOX, J.A. 1965. A synopsis of the North American Galerucinae (Coleoptera: Chrysomelidae). **Bull. N. Y. St. Mus. Sci. Serv.**, Albany, **400**: 1-226.

___. 1971. **Coleopterorum Catalogus.** Chrysomelidae: Galerucinae. 2 ed., s'- Gravenhage, W. Junk, v. 78, pt. 1, 220 p.

Recebido em 29.12.1997; aceito em 04.03.1998.

AMAUROMELPIA, A NEW NORTHERN NEOTROPICAL GENUS (HETEROPTERA, PENTATOMIDAE)

José Antônio Marin Fernandes[1,2]
Jocélia Grazia[1,3]

ABSTRACT

A new neotropical genus *Amauromelpia* is proposed to include *A. ussu* sp. n., type species, from Costa Rica, French Guyana, Brazil and Bolivia and *A. miri* sp. n. from Colombia and Peru.

KEYWORDS. Pentatomidae, Pentatomini, *Amauromelpia*, Taxonomy, Neotropical.

INTRODUCTION

In the revision of *Hypatropis* Bergroth, 1891, FERNADES & GRAZIA (1996) had the opportunity to examine a large series of specimens with similar facies. The study of the male and female genitalia, allied to other morphological characters, allowed us to separate these specimens in three distinct groups. One of them is here described as a new genus *Amauromelpia* with two new species *A. ussu* and *A. miri*. Such as *Hypatropis*, the new genus belongs to section 1 of ROLSTON & MCDONALD (1984), wich is characterized by the absence of a tubercle on third urosternite.

MATERIAL AND METHODS

The specimens studied belong to the following collections: American Museum of Natural History, New York, New York, USA (AMNH); Coleção de Entomologia Pe. J. S. Moure, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brazil (DZUP); Coleção Entomológica, Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brazil (UFRG); Coleção Entomológica, Fundação Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil (FIOC); Coleção Entomológica, Fundação Universidade do Amazonas, Manaus, Amazonas, Brazil (FUAM); Entomological Collection, Department of Entomology, U. S. National Museum of Natural History, Washington, District of Columbia, USA (USNM); Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, Manaus, Amazonas, Brazil (INPA); Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, Collezione Massimiliano Spinola, Torino, Italy (MRSN); Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brazil (QBUM); Museu de Zoologia, Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brazil (MZSP); The Natural History Museum,

---

1. Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Paulo Gama s/n° CEP 90046-900, Porto Alegre, RS, Brasil.
2. Bolsista de doutorado, FAPESP, jfernandes@conex.com.br
3. Bolsista CNPq, jocelia@vortex.ufrgs.br

London, England (BMNH); Zoological Collection, Lund University, Lund, Sweden (LUND).

Measurements are given in millimeters. For the new species *A. ussu* and *A. miri* all males and females were measured. The terminology of DUPUIS (1970) was adopted for the structure of the genitalia. The only female of *A. miri* was not dissected, then description and illustrations of internal genitalia were not done.

Amauromelpia gen. n.

Etimology. Greek, amauro =dark, melpia =proper name; gender neuter.

Type species. *Amauromelpia ussu*, sp. n.

Castaneous to dark castaneous. Elliptical-shaped body. Body length 6,5-9,6. Abdominal width 3,7-5,6.

Head wider than long. Jugae and tylus subequal in length. Antennae with segment I not attaining apex of head. Antennal segments I and II subequal in length, III subequal to V both longer than IV; segment IV slightly dorsoventrally depressed and very gently, longitudinally sulcated. Head in profile with jugae in a higher level than tylus. Bucculae with a small anterior tooth, rectilinear in profile, weakly developed and evanescent at base of head. Rostrum attaining or slightly surpassing metasternum. Rostral segment I as long as bucculae and obscured by them in profile. Rostral segment II shorter than III and IV together. Ventral surface with punctures almost regularly distributed, sometimes concentrated at base of bucculae.

Pronotum trapezoidal, anterior two thirds slightly declivant. Anterior angles distinctly toothed. Humeral angles slightly toothed. Pronotum densely and uniformly punctured; scares punctured. A narrow row of white hairs along prosternum, mesosternum and metasternum. Anterior half of mesosternum with a low carina. Metasternum shallowly concave. Each ostiolar rugae clavate and developed through 1/6 metapleural width. Evaporatory area matte and punctured. Basal angles of scutelum foveated, apex rounded attaining posterior border of connexival segment V. Scutelum densely and uniformly punctured. Posterior angle of corium acute reaching middle connexival segment VI. Apex of radial vein with a small pale yellow callus. Corium with an impunctured narrow strip parallel to clavus. Exocorium densely and finely punctured. Hemelytral membrane hyaline and infuscate, veins brown sometimes bifurcate. Femora and tibiae with piceous dots. Tarsi immaculate. Tibiae dorsally sulcated.

Well-exposed connexivum with concolorous punctures sometimes bordered dark-castaneously. Postero-lateral angles of connexivum weakly projected. Ventral surface of abdomen dark spotted along median third; lateral margin finely, lighter and less punctured. Each trichobothrium separated by the imaginary longitudinal line tangential to spiracles. Subcaloused, pale-yellow little spots, inner to spiracles, not punctured.

Male pygophore quadrangular, globose opening dorso-posteriorly. Postero-lateral angles rounded slightly projected. Dorsal rim (dr) posteriorly projected covering pygophoral cup at base; middle third shallowly concave. Ventral rim (vr) forming two layers; the superior one expanded in 1+1 cylindrical arms (ca) dorsally-directed, each one beside segment X, inner angle projected toward longitudinal plane. Inferior layer carinated, median third with 1+1 tooth-like projections (tp). Segment X (x) cylindric, with 1+1 processes (pp) near middle length, surface of posterior half concave, apex rounded. Parameres absent. **Phallus** ovoid. Articulatory apparatus: dorsal connectives (dc) broad and short; **processus capitati** (pca) well-developed. **Phallotheca** (ph) with

one median and ventral process, **processus phallothecae** (pph), in 1+1 clavate arms, subparallel, laterally-depressed, dorsally-curved, apices slightly twisted. Postero-lateral angles of **phallotheca** developed. **Conjunctiva** (cj) complex with slightly sclerotized, tumid areas and two processes: one ventral, **processus conjunctivae 1** (prcj1), in 1+1 divergent, strongly sclerotized cylindrical arms, with apex dorsally-curved, longer than **processus phallothecae**; the other lateral, **processus conjunctivae 2** (prcj2), in 1+1 almost rectangular structures, depressed, with a well-developed spine-like projection dorsally directed. **Vesica** (v) with a dorsal shield-like processus, **processus vesicae** (prv); membranous side in a ventral shapeless collar. **Ductus seminis distalis** (dsd) extremely long, helicoidal and very delicate usually not preserved after dissection.

Female. Outline of genital plates in a semicircle. Gonocoxites 8 (gc8) with mesial borders parallel. Spiracles absent in laterotergites 8 (la8). Gonocoxites 9 (gc9) trapezoidal. Laterotergites 9 (la9) convergent, internal margin straight above gonocoxites 9, surface of basal third excavated, apices rounded. Antero-lateral angles of gonocoxites 8 with 1+1 divergent arms. Secondary thickening (st) of gonapophyses 9 (g9) and **chitinellipsen** (ch) present. Thickening of vaginal intima (tvi) conical. **Capsula seminalis** (cs) globose, tooth-like processes absent.

Distribution. Costa Rica: Taboga; French Guyana; Brazil: Amazonas, Pará; Peru: Loreto; Bolivia: Beni.

Diagnoses. Body dark. Dorsal rim projected posteriorly covering pygophoral cup at base. Parameres absent. Cylindrical arms of superior layer with inner angle projected toward longitudinal plane. **Phallus** ovoid. **Processus conjunctivae 1** in 1+1 strongly sclerotized arms with apex dorsally-curved. **Processus conjunctivae 2** in 1+1 almost rectangular structure, depressed, with a well-developed spine-like projection posteriorly directed. Surface of laterotergites 9 with basal third excavated.

Comments. This genus is related to *Hypatropis*; they share the following characters: head in profile with jugae in a higher level than tylus, parameres absent, **ductus receptaculi** extremely long, and well-developed secondary thickenings of gonapophyses 9. *Amauromelpia* could be distinguished from *Hypatropis* by the structure of the male genitalia, specially the conjunctival processes of the **phallus**; segment X with an entire transversal carena in *Hypatropis*, instead of 1 + 1 processes at middle third in *Amauromelpia*.

Amauromelpia ussu sp.n.

(Figs. 1-5, 10-12, 16, 18, 19)

Etymology. From tupy language; ussu = big.

Holotype male. BRAZIL. **Amazonas:** Janauacá, 29.VII.1978, W.Benson col. (DZUP). Paratypes. COSTA RICA. **Guanacaste:** Las Cañas, Taboga, 10mt, 1♀, 20.III.1965 (AMNH). FRENCH GUYANA. Cayenne, 1850, D. Jekel col., Spinola's collection (MRSN). BRAZIL. **Amazonas:** same data as holotype, 1♂ (MZSP), 1♂, 2♀ (UFRG); Igarapé Belém, near Rio Solimões about 70 km East of Leticia (Colombia), 1♂, V.1970, B. Malkin col.(AMNH); Médio Purús, 1♀, 17.X.1979, J. Campbell col. (INPA); Manaus, Puraquequara, 1♀, 6-9.VIII.1991, C.S. Motta, F.A. Peralta & B.R. Teles col. (FUAM); Benjamin Constant, 1♀, XI.1962, A. Silva col. (MZSP); Parintins, 3♀, VIII.1935, G.V. Vrebemburg col. (BMNH); **Pará:** Rio Parú, 1♀, VII.1952, J.C.M. Carvalho col. (QBUM), Prainha, 1♂, 6.I.1920, D. Mendes col. (UFRG), 1♂, same data (USNM), 1♀, same data (LUND); Santarém, 1♀, VIII.1936, Worontzow col. (FIOC), Gurupaiti, 1♀, 16-17.IX.1930, Holt, Blake & Agostini col. (USNM). BOLIVIA. **Beni:** Itenez river at mouth of Baures river, 1♀, IX-X.1964, J.K.Bouseman & J. Lussenhop col. (AMNH).

Body length 7.6-9.6. Abdominal width 4.6-5.6 (fig. 1). Head length 1.5-2.0. Head

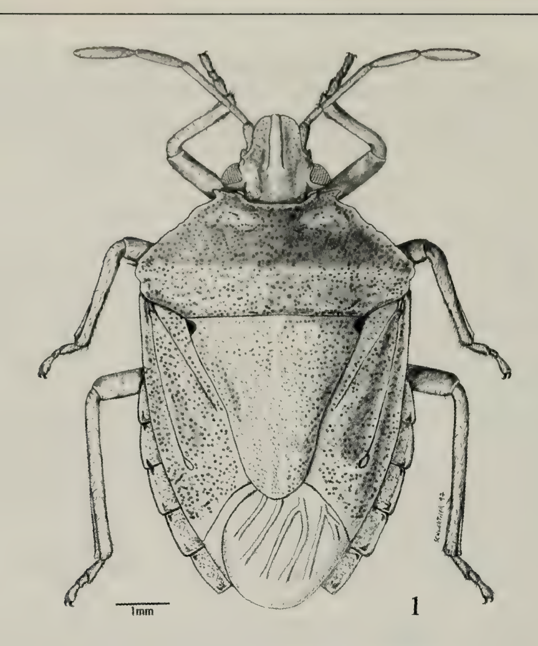


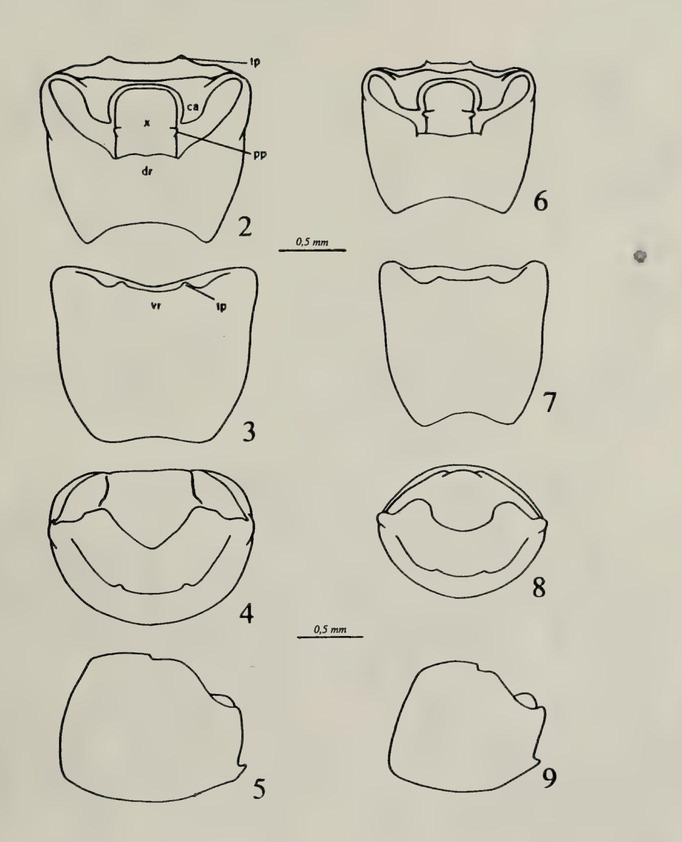
Fig. 1. Habitus. *Amauromelpia ussu* sp. n.

width 1.9-2.1. Pronotal length 1.9-2.3. Pronotal width 4.5-5.3. Scutellal length 2.9-3.5. Scutellal width 2.9-3.4. Tylus slightly longer than jugae (in two specimens of the sample tylus little shorter than jugae). Outer lateral margin of jugae anteriorly convergent. Punctures of head regularly distributed except for the tylus that is almost impunctate. Antero-lateral margins of pronotum almost rectilinear. Its anterior half slightly crenulated. Corium densely, uniformly punctured.

Pygophore. Diaphragma at each side of segment X with an excavation delimited by a dark-castaneous carena (figs. 2-5). **Processus capitati** reduced in relation to *A. miri*, with diameter almost half the *aedeagus* length. **Processus conjunctivae 1** straight and stouter than in *A. miri* (figs. 10-12).

Gonocoxites 8 uniformly tumid; posterior border convex. Posterior border of laterotergites 8 just surpassing apices of laterotergites 9 inner postero-lateral angle obtuse. Apices of laterotergites 9 not surpassing transverse band uniting laterotergites 8 dorsally (fig. 16). Gonocoxites 9 with turgid lateral areas; arms reach base of laterotergites 9. Secondary thickening of gonapophyses 9 large, partially hiding **chitinellipsen** (fig. 18). **Ductus receptaculi** (dr) extremely long (fig. 19), wound before and after vesicular area (va). Annular crests (aac, pac) little developed. **Pars intermedialis** (pi) with a narrow sclerotized ring at base. **Capsula seminalis** globose, shorter than **pars intermedialis.**

Distribution. Costa Rica: Guanacaste; French Guyana; Brazil: Amazonas, Pará; Bolivia: Beni.



Figs. 2-9. Pygophores. *Amauromelpia ussu* sp. n.: 2-5, dorsal, ventral, posterior and lateral view respectively. *Amauromelpia miri* sp. n.: 6-9, dorsal, ventral, posterior and lateral view respectively (ca, cylindrical arms of inferior layer of ventral rim; dr, dorsal rim; pp, process of proctiger; tp, tooth-like projections of inferior layer of ventral rim; vr, ventral rim; x, tenth abdominal segment).

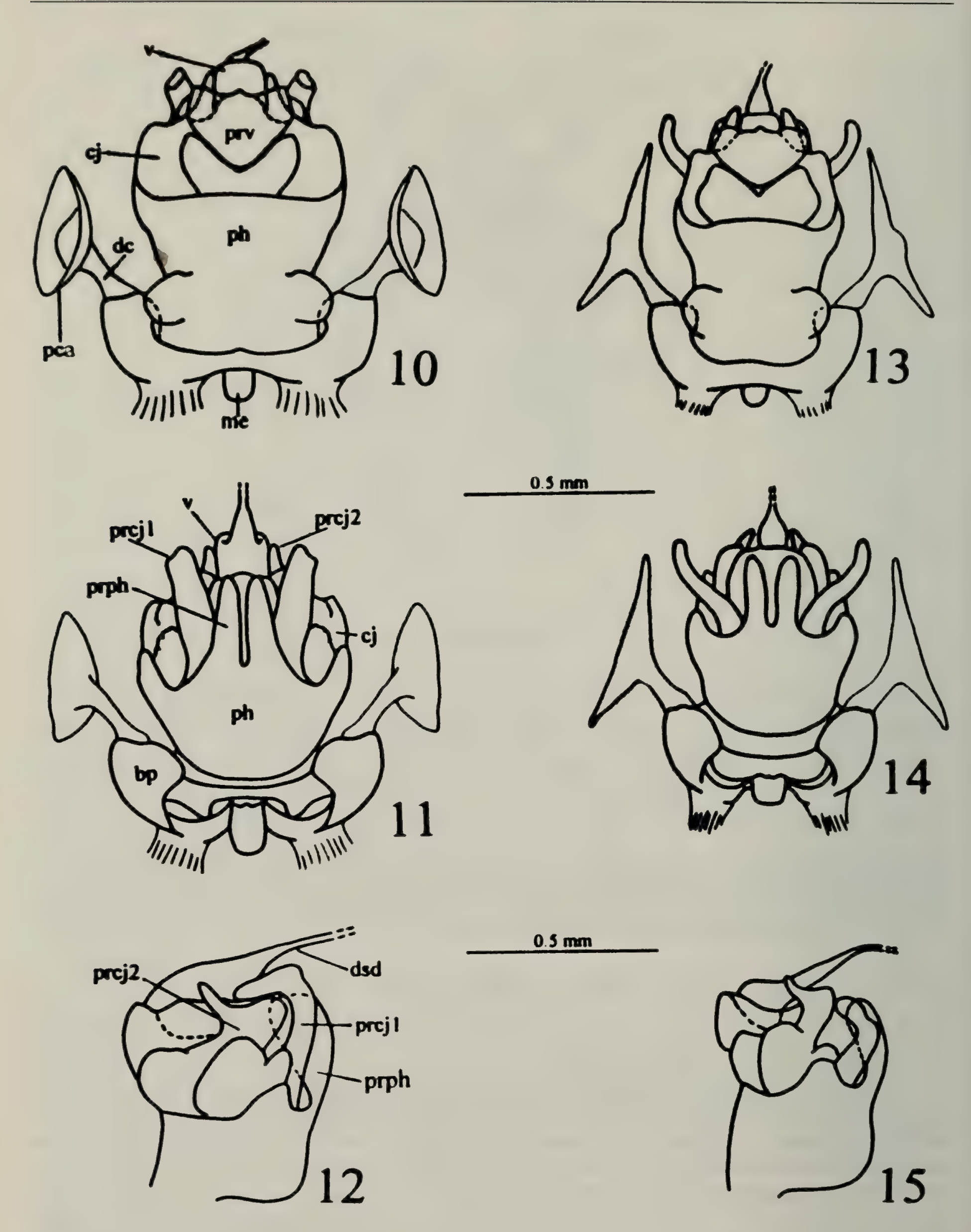
Amauromelpia miri sp.n.

(Figs. 6-9, 13-15, 17)

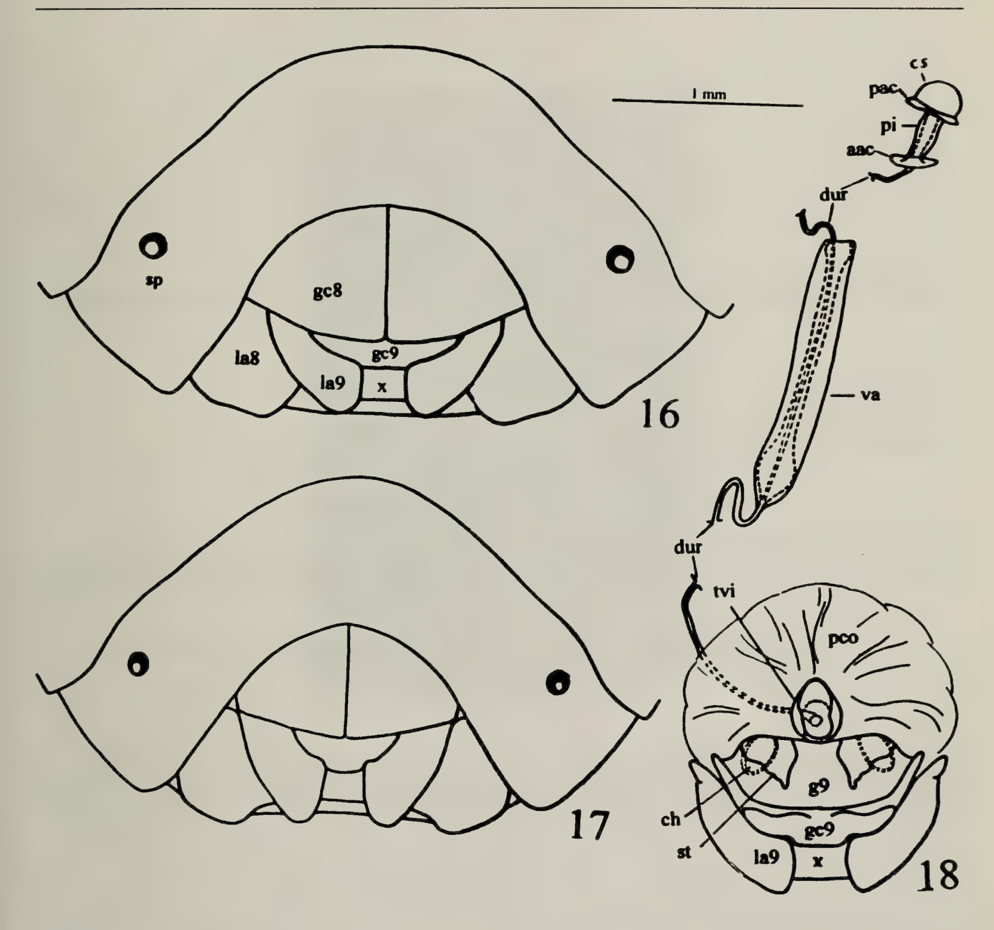
Etymology. From tupy language; miri = small.

Holotype male. PERU. **Loreto:** Iquitos, Iquitos ville, chacra Mario Eduardo Vargas, X.1968, G. Couturier col., plant hôte Cruciferaceae ? *Sinapris* (AMNH). Paratypes: COLOMBIA. **Amazonas:** Leticia, 1♂, 2-7-IV-1975, D. Engleman col. (AMNH). PERU. **Loreto:** Iquitos, 1♂, 9.II.1984, L. Huggert col. (LUND), 1♂, same data (UFRG); Jenaro Herrera, 4° 55' S 73° 40' W, C.I.J.H. cultures experimentales, 1♂, 1989, G. Couturier col., plant hôte *Oriza sativa* (AMNH), 1♀, same data (UFRG).

Body length 6.7-8.0. Abdominal width 3.7-4.3. Head length 1.5-1.6. Head width 1.6-1.7. Pronotal length 1.5-1.8. Pronotal width 3.6-4.2. Scutellal length 2.5-2.8. Scutellal width 2.3-2.6. Smaller than *A. ussu.* Tylus almost as long as jugae. Head punctures regularly distributed. Antero-lateral margin of pronotum shallowly concave. Its anterior half serrulated. Endocorium less punctured than exocorium.



Figs. 10-15. Phallus. *Amauromelpia ussu* sp. n.: 10-12, dorsal, ventral and lateral view respectively. *Amauromelpia miri* sp. n.: 13-15, dorsal, ventral and lateral view respectively (bp, basal plates of articulatory apparatus; cj, conjunctiva; dc, dorsal connectives; dsd, **ductus seminis distalis**; me, **membranblase**; pca, **processus capitati;** ph, **phallotheca**; prcj1, **processus conjunctivae 1**; prcj2, **processus conjuntivae 2**; prph, **processus phallothecae**; prv, **processus vesicae**; v, **vesica**).



Figs. 16-18. Gonocoxites, laterotergites and gonapophyses of ninth segment, and ectodermical genital ducts. *Amauromelpia ussu* sp. n.: 16, 18. *Amauromelpia miri* sp. n.: 17 (aac, anterior annular crest; ch, **chitinellipsen**; cs, **capsula seminalis**; dur, **ductus receptaculi**; g9, gonapophyses of ninth segment; gc8, gonocoxites of eighth segment; gc9, gonocoxites of ninth segment; la8, laterotergites of eighth segment; la9, laterotergites of ninth segment; pac, posterior annular crest; pco, **pars communis**; pi, **pars intermedialis**; sp, spiracles of seventh segment; st, secondary thickenings of gonapophyses 9; tvi, thickening of vaginal intima; va, vesicular area; x, tenth abdominal segment).

Pygophore: diaphragma at each side of segment X inconspicuously excavated, carena absent (figs. 6-9). **Processus capitati** well developed, diameter subequal to **aedeagus** length. **Processus conjunctivae 1** sinuous (figs. 13-15).

Gonocoxites 8 with inner half tumid and posterior border slightly convex. Gonocoxites 9 flat. Apices of laterotergites 9 surpassing transverse band uniting laterotergites 8 dorsally (fig. 17).

Distribution. Colombia: Amazonas; Peru: Loreto.



Fig. 19. *Amauromelpia ussu* sp. n. Gonocoxites, laterotergites and gonapophyses of ninth segment, and ectodermical genital ducts (dur, **ductus receptaculi**; va, vesicular area).

Comments. Besides the smaller size, *A. miri* could be distinguished from *A. ussu* by the serrulated and shallowly concave antero-lateral margins of pronotum; **processus conjuntivae 1** slender, sinuous. In *A. ussu* the antero-lateral margins of pronotum are almost straight, slightly crenulated at anterior half; **processus conjuntivae 1** stout, rectilinear in ventral view.

Acknowledgments. To the curators of the collections who sent specimens for study, and to Cristiano F. Schwertner for the drawing of *A. ussu*.

REFERENCES

DUPUIS, C. 1970. Heteroptera. **In:** TUXEN, S.L. ed. **Taxonomist's Glossary of Genitalia of Insects.** Copenhagen, Munksgaard, p. 190-208.

FERNANDES, J.A.M. & GRAZIA, J. 1996. Revisão do gênero *Hypatropis* Bergroth, 1891 (Heteroptera, Pentatomidae). **Revta bras. Ent.,** São Paulo, **40**(3/4): 341-352.

ROLSTON, L.H. & MCDONALD, F.J.D. 1984. A conspectus of Pentatomini of the Western Hemisphere. Part 3. (Hemiptera: Pentatomidae). **Jl N. Y. ent. Soc.**, New York, **92** (1): 69-86.

Recebido em 07.01.1998; aceito em 06.03.1998.

LURIDOCIMEX, UM NOVO GÊNERO DE PENTATOMINI (HETEROPTERA, PENTATOMIDAE) DO BRASIL

Jocélia Grazia[1,2]
José Antônio Marin Fernandes[1,3]
Cristiano Feldens Schwertner[1,4]

ABSTRACT

LURIDOCIMEX, A NEW GENUS OF PENTATOMINI (HETEROPTERA, PENTATOMIDAE) FROM BRAZIL. The monotypic new genus *Luridocimex* is proposed to *L. wygodzinskyi* sp.n from Rio de Janeiro, Brazil.

KEYWORDS. *Luridocimex*, Neotropical, Taxonomy, Heteroptera, Pentatomidae.

INTRODUÇÃO

Na revisão de *Hypatropis* Bergroth, 1891, Fernandes & Grazia (1996), examinaram séries significativas de espécimens com facies muito similares, identificando três grupos de espécies. Um destes grupos é aqui proposto como um novo gênero, *Luridocimex,* monotípico, o qual se encaixa na seção 1 de Rolston & McDonald (1984), pela ausência de tubérculo no terceiro urosternito.

Os exemplares estudados estão depositados no National Museum of Natural History, Washington (USNM). As medidas estão expressas em milímetros. A nomenclatura das peças da genitália segue Dupuis (1970). Por serem exemplares únicos, a genitália interna de ambos os sexos não foi dissecada.

Luridocimex gen. n.

Etimologia. Latim, luridus = amarelo, pálido; cimex = percevejo; masculino.

Espécie-tipo. *Luridocimex wygodzinskyi* sp. n.

Tamanho pequeno, entre 6,9 e 8,6. Corpo oblongo, achatado dorso-ventralmente. Superfície do corpo com pontuação densa, distribuída homogeneamente, de coloração

1. Departamento de Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Av. Paulo Gama s/n, CEP 90046-900, Porto Alegre, RS, Brasil.
2. Bolsista do CNPq, jocelia@vortex.ufrgs.br
3. Bolsista de Doutorado, FAPESP, jfernandes@vortex.ufrgs.br
4. Bolsista IC/CNPq, bobschwe@vortex.ufrgs.br

ferrugínea; abdome ventralmente com pontuações mais concentradas.

Cabeça. Jugas mais longas que o clípeo. Margens laterais das jugas elevadas, projetadas dorsalmente e encobrindo o clípeo, quando a cabeça é observada em vista lateral. Tubérculos anteníferos armados com um espinho de ponta romba, externamente. Primeiro segmento antenal não atingindo o ápice das jugas. Segmentos antenais com a seguinte proporção: primeiro e segundo subiguais, menores que os demais, terceiro e quinto subiguais e maiores que o quarto. Superfície ventral da cabeça com pontuação irregularmente distribuída, mais concentrada sobre as búculas e junto às margens laterais. Búculas com um dente anterior projetado ventralmente, com margens paralelas, retilíneas e evanescentes em direção à base da cabeça. Primeiro segmento do rostro contido no canal entre as búculas, encoberto em vista lateral. Segundo segmento do rostro bem menor que o terceiro e quarto reunidos.

Pronoto trapezoidal. Margens ântero-laterais levemente convexas, crenuladas em toda sua extensão; margens póstero-laterais sinuosas. Margem posterior sutilmente côncava. Ângulos umerais não desenvolvidos. Cicatrizes concolores, delimitadas por pontuações, com raras pontuações no meio. Mesosterno não carenado e em sulco raso. Peritrema ostiolar em pequena língua, com aproximadamente 1/6 da largura da metapleura. Área evaporatória mesopleural e metapleural concolor, com pontuações menores que o restante do tórax. Metasterno não observado (destruído pelo alfinete em ambos exemplares).

Escutelo com ápice arredondado, ultrapassando o meio do segmento V do conexivo. Ângulos basais com 1+1 pequenas fóveas negras.

Hemiélitros. Ângulos do cório agudos. Membrana hialina e enfuscada. Nervuras de coloração castanha, em número de 5. Cório com pontuações regularmente distribuídas. Calo do ápice da veia radial inconspícuo.

Pernas. Fêmures e tíbias com manchas na base dos pêlos. Coxas, trocanteres e tarsos imaculados. Tíbias com sulco longitudinal dorsal.

Conexivo com uma pequena mancha escura na sutura dos segmentos III a VI, mais próxima da margem lateral externa. Ângulos póstero-laterais retos. Superfície ventral do abdome: pequenas áreas circulares, subcalosas, destituídas de pontuação, internamente aos espiráculos; restante do abdome, intensa e uniformemente pontuado. Uma linha longitudinal imaginária, tangente aos espiráculos, separa os tricobótrios, ficando um externo e outro interno, a essa linha.

Genitália do macho. Pigóforo de contorno quadrangular (figs. 3, 4). Cápsula genital globosa, abertura da taça genital dorso-posterior. Bordo dorsal (fig. 3, bd) projetado sobre a taça genital. Ângulos pósteros-laterais salientes. Bordo ventral subdividido em dois folhetos, um superior e outro inferior (figs. 3-5, fibv, fsbv). Folheto superior projetando-se dorsalmente em expansões cônicas dirigidas anteriormente (fig. 3, ecfs), de cada lado do segmento X (tubo anal). Folheto inferior do bordo ventral apresentando um único espinho mediano sobre uma carena que parte dos ângulos póstero-laterais (figs. 3-6, efi). Área do bordo ventral entre os folhetos superior e inferior irregularmente escavada. Segmento X subcilíndrico, alargado em direção ao ápice arredondado, com uma carena transversal quase mediana (fig. 3, X, ca); superfície posterior à carena aplainada. Parâmeros ausentes.

Genitália da fêmea (fig. 7). Gonocoxitos 8(gc8) convexos, com bordo superior sub-retilíneo, ângulos póstero-laterais truncados e bordos suturais paralelos em quase

toda sua extensão. Laterotergitos 8(la8) destituídos de espiráculos e com margem posterior em ângulo agudo. Gonocoxitos 9(gc9) fusionados, formando o pseudoesternito, trapezoidal, com áreas laterais intumescidas que iniciam na região mediana e estendem-se até os ângulos laterais. Laterotergitos 9(la9) alongados e com ápice arredondado. Placas genitais densamente pontuadas, laterotergitos 9 e gonocoxitos 8 com pontuações menores que nos laterotergitos 8; gonocoxito 9 e segmento X praticamente sem pontuações.

Comentários. *Luridocimex* é semelhante a *Hypatropis* e *Amauromelpia* Fernandes & Grazia (FERNANDES & GRAZIA, 1998). Estes gêneros compartilham os seguintes caracteres: margens laterais das jugas elevadas, projetadas dorsalmente e encobrindo o clípeo quando a cabeça é observada em vista lateral; parâmeros ausentes. *Luridocimex* distingue-se de *Hypatropis* e *Amauromelpia* por apresentar as margens laterais do pronoto convexas; segundo segmento do rostro bem menor que o terceiro e quarto reunidos; mesosterno em sulco raso; X segmento do pigóforo alargado no ápice; e margens internas dos laterotergitos 9 claramente divergentes, com os ângulos internos muito próximos.

Distribuição. Brasil (Rio de Janeiro).

Luridocimex wygodzinskyi **sp. n.**

(Figs. 1-7)

Etimologia. Homenagem póstuma ao Dr. Pedro Wygodzinsky, por sua grande contribuição ao conhecimento de Heteroptera.

Holótipo ♂. BRASIL. **Rio de Janeiro:** Marechal Jardim, inundações do Paraíba; 1.V.1946, P.Wygodzinsky col.; parátipo ♀, mesmos dados do holótipo, (USNM).

Macho (fig. 2). Comprimento total 6,97; largura abdominal 3,44; comprimento da cabeça 1,64; comprimento adiante dos olhos 0,98; largura ao nível dos olhos 1,80; largura adiante dos olhos 0,90; distância interocular 1,31; distância ocelo-olho 0,33; comprimento dos artículos antenais I- 0,41; II- 0,33; III- 0,82; IV- 0,57; V- 0,82; escutelo: comprimento 2,54, largura 1,97; pronoto: comprimento 1,56, largura 3,20; comprimento do cório 3,28.

Coloração amarelo pálida. Pernas e antenas com a mesma coloração que o restante do corpo. Entre o ocelo e o olho, uma região quase do tamanho do olho, sem pontuações. Jugas bem mais longas que o clípeo e justapostas diante deste.

Pronoto. Ângulos ântero-laterais não desenvolvidos; margens ântero-laterais levemente convexas, crenuladas em toda sua extensão.

Genitália. Projeções cônicas do folheto superior do bordo ventral digitiformes, longas, com o ápice encoberto pelo bordo dorsal do pigóforo. Folheto inferior do bordo ventral com um único espinho mediano (figs. 3-6).

Fêmea (fig. 1). Semelhante ao macho, porém é maior. Comprimento total 8,61; largura abdominal 3,85; comprimento da cabeça 1,72; comprimento adiante dos olhos 1,07; largura ao nível dos olhos 1,97; largura adiante dos olhos 0,98; distância interocular 1,39; distância ocelo-olho 0,33; comprimento dos artículos antenais I- 0,41; II- 0,41; III- 0,90; IV- 0,66; V- 0,82; pronoto: comprimento 1,72, largura 3,53; escutelo: comprimento 2,87, largura 2,30; comprimento do cório 3,85.

Pronoto. Ângulos ântero-laterais desenvolvidos em pequeno dente.

Genitália (fig. 7). Áreas intumescidas do gonocoxito 9 de contorno subtriangular.

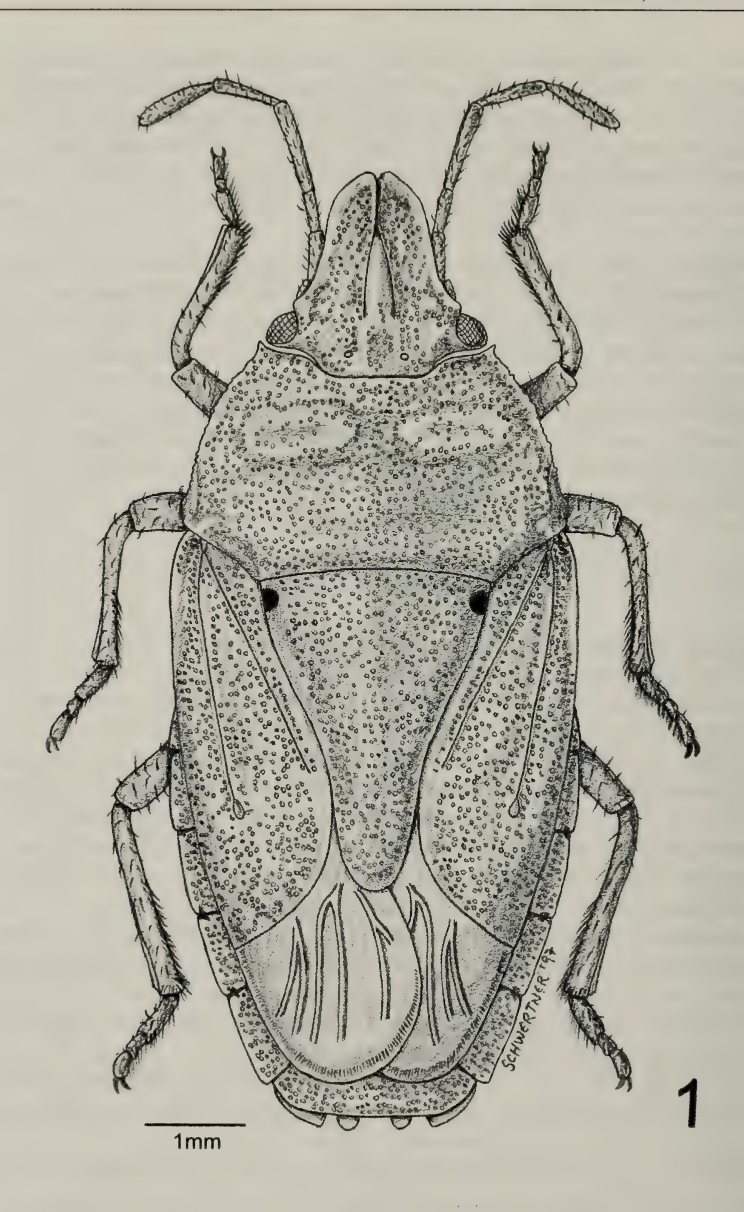
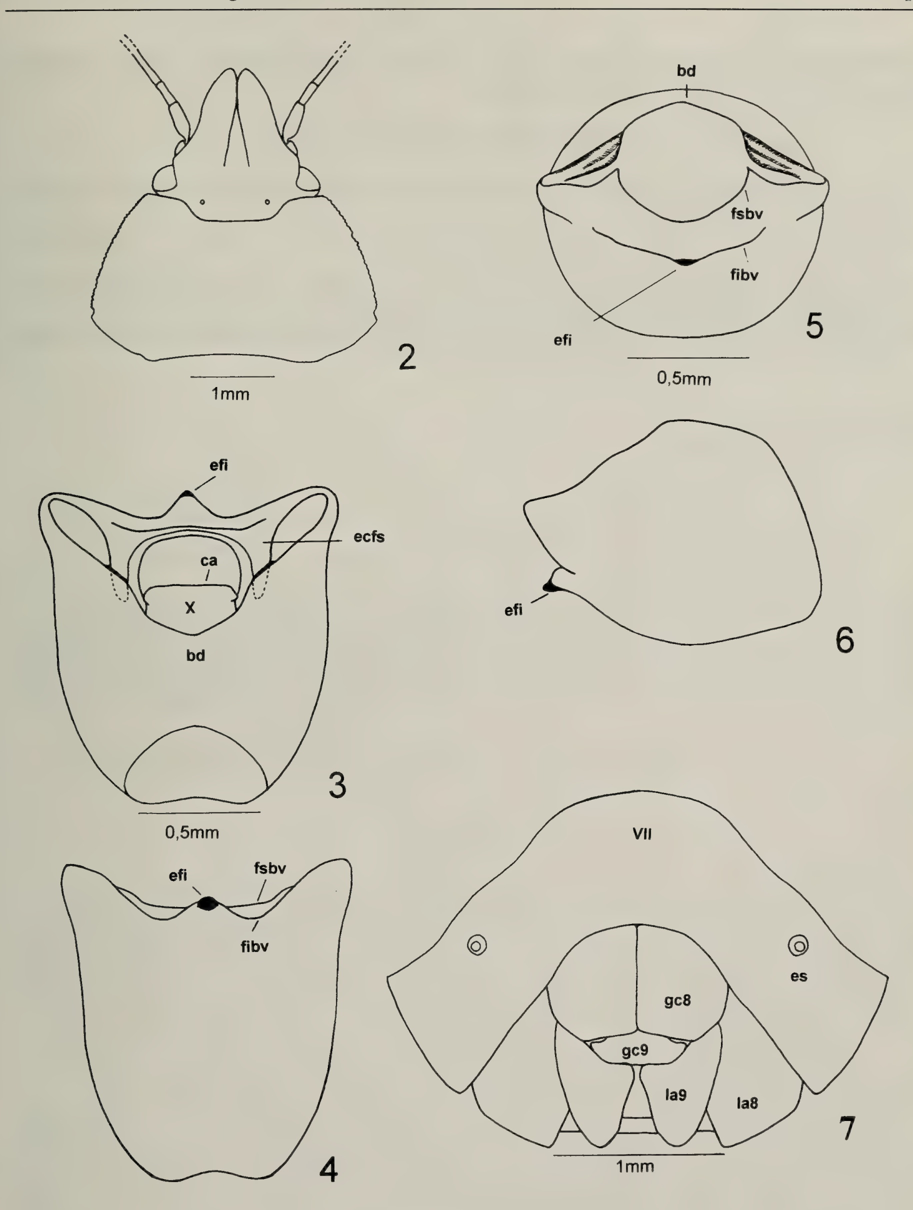


Fig. 1. *Luridocimex wygodzinskyi*, sp.n., ♀. Aspecto dorsal.



Figs. 2-7. *Luridocimex wygodzinskyi*, sp.n. 2, cabeça e pronoto, ♂, aspecto dorsal; 3-6, pigóforo dorsal, ventral, posterior e lateral direita, respectivamente; 7, placas genitais. (bd, bordo dorsal; ca, carena do X segmento; efi, espinho do folheto inferior do bordo ventral; ecfs, expansões cônicas do folheto superior do bordo ventral; es, espiráculo; fibv, folheto inferior do bordo ventral do pigóforo; fsbv, folheto superior do bordo ventral do pigóforo; gc8, gonocoxitos 8; gc9, gonocoxitos 9; la8, laterotergitos 8; la9, laterotergitos 9; VII, sétimo segmento abdominal; X, décimo segmento).

Laterotergitos 9 de contorno ogival, com as margens laterais internas quase unidas nos ângulos basais, divergentes posteriormente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DUPUIS, C. 1970. Heteroptera. **In:** TUXEN, S.L. ed. **Taxonomist's glossary of genitalia of insects.** Copenhagen, Munksgaard, p. 190-208.

FERNANDES, J.A.M. & GRAZIA, J. 1996. Revisão do gênero *Hypatropis* Bergroth, 1891 (Heteroptera, Pentatomidae). **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **40**(3/4): 341-352.

FERNANDES J.A.M. & GRAZIA, J. 1998. *Amauromelpia*, a new northern neotropical genus (Heteroptera, Pentatomidae). **Iheringia,** Sér. Zool., Porto Alegre, (84):153-160.

ROLSTON, L.H. &. MCDONALD, J.F. 1984. A conspectus of Pentatomini of the Western Hemisphere. Part 3 (Hemiptera: Pentatomidae). **Jl N.Y. ent. Soc.**, New York, **92**(1): 69-86.

Recebido em 07.01.1998; aceito em 06.03.1998.

ZIMIROMUS (ARANEAE, GNAPHOSIDAE): ESPÉCIES NOVAS, DESCRIÇÕES COMPLEMENTARES E NOVAS OCORRÊNCIAS DO BRASIL

Antonio D. Brescovit[1]
Erica Helena Buckup[2]

ABSTRACT

ZIMIROMUS (ARANEAE, GNAPHOSIDAE): NEW SPECIES, COMPLEMENTARY DESCRIPTIONS AND NEW RECORDS FROM BRAZIL. Two new species of *Zimiromus* Banks are described from Brazil: *Z. tapirape* from São Paulo, Minas Gerais and Goiás, and *Z. buzios* from São Paulo. The males of *Z. kleini* Buckup & Brescovit and *Z. syenus* Buckup & Brescovit are described for the first time. New records are given for other four Brazilian species.

KEYWORDS. Araneae, Gnaphosidae, *Zimiromus*, Neotropical, Taxonomy.

INTRODUÇÃO

Aranhas do gênero *Zimiromus* Banks foram revisadas por PLATNICK & SHADAB (1976). Posteriormente, vários autores contribuíram para o conhecimento da diversidade do gênero na Região Neotropical (PLATNICK & SHADAB, 1979, 1981; PLATNICK & HÖFER, 1990; BUCKUP & BRESCOVIT, 1993; BRESCOVIT & HÖFER, 1994). No Brasil, encontram-se assinaladas 12 espécies, das quais sete ocorrentes no Norte, a maioria para o Estado do Amazonas, três para as regiões Sudeste e Sul, uma para o Nordeste e outra para o Centro-Oeste.

Para o Estado do Amazonas, três espécies são conhecidas por ambos os sexos, *Zimiromus atrifus* e *Z. boistus*, descritas por PLATNICK & HÖFER (1990), e *Z. beni* Platnick & Shadab, cuja identidade da fêmea foi retificada por BRESCOVIT & HÖFER (1994). *Z. reichardti* Platnick & Shadab, *Z. kleini* e *Z. syenus*, descritas por BUCKUP & BRESCOVIT (1993), são conhecidas apenas por fêmeas. Em continuidade, é apresentada a descrição dos machos de *Z. kleini* e *Z. syenus*, espécies de ocorrência simpátrica em Manaus.

---

1. Laboratório de Artrópodes Peçonhentos, Instituto Butantan, Av. Vital Brasil 1500; CEP 05503-900, São Paulo, SP, Brasil.
2. Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Caixa Postal 1188, CEP 90001-970, Porto Alegre, RS, Brasil.

Resgates de fauna realizados por pesquisadores e colaboradores do Instituto Butantan e do Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, na Usina Hidrelétrica de Três Irmãos, São Paulo e Usina Hidrelétrica da Serra da Mesa, Goiás, respectivamente, e , ainda, exame de coleções, propiciaram o encontro de duas espécies novas, aqui descritas. Com base nas coleções examinadas, são fornecidas novas ocorrências, que ampliam a área de distribuição de *Zimiromus beni, Z. medius* e *Z. montenegro*.

Terminologia empegada para as estruturas da genitália interna das fêmeas, de acordo com PLATNICK & SHADAB (1976): ductos de copulação (fig. 6, DC) referem-se aos ductos longos, geralmente largos e sinuosos, que partem das aberturas genitais e se comunicam com as espermatecas (E), grandes e anteriores; ductos médios (DM) estreitos e curtos, interligam as espermatecas com os receptáculos seminais (RS) globulares e posteriores. As descrições apresentam-se em conformidade com as de BUCKUP & BRESCOVIT (1993). A notação dos espinhos das pernas é referenciada segundo PLATNICK & SHADAB (1976) e estão assinaladas, apenas, aquelas que não seguem a fórmula geral. As medidas são expressas em milímetros.

Coleções examinadas e curadores: IBSP, Instituto Butantan, São Paulo; INPA, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus (C. Magalhães); MCN, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre; MHCI, Museu de História Natural Capão da Imbuia, Curitiba (M. Braga); MNRJ, Museu Nacional, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro (A.B. Kury); MZSP, Museu de Zoologia, Universidade Federal de São Paulo (J.L. Leme); RLCB, Coleção particular de Renner L.C. Baptista, no MNRJ; SMNK, Staatliches Museum für Naturkunde (H. Höfer).

Zimiromus tapirape sp.n.

(Figs.1-4)

Tipos. Holótipo ♂ e alótipo ♀, Usina Hidrelétrica de Três Irmãos, Pereira Barreto, São Paulo, Brasil, IX-X.1990, R. Bertani, M. Costa & C. Bertin col. (IBSP 4857); parátipos: 2♀, mesmos dados de coleta, (MCN 28334; IBSP 10126); ♂, Barra do Tapirapé, Minas Gerais, 1-15.I.1966, B. Malkin col. (MZSP 11611).

Etimologia. O nome específico é um substantivo em aposição, alusivo à localidade de coleta de um dos parátipos.

Diagnose. O palpo do macho de *Zimiromus tapirape* (figs. 1, 2) assemelha-se ao de *Z. beni* (vide PLATNICK & SHADAB, 1981, figs. 20, 21; BRESCOVIT & HÖFER, 1994, figs.1, 2) mas distingue-se pelo êmbolo menos sinuoso, distalmente, e com a ponta orientada apicalmente; fêmeas separam-se pelo epígino (figs. 3, 4), com átrio delimitado anteriormente e base do escapo situada no fundo da depressão atrial; internamente, base das espermatecas encobertas pelos ductos de copulação e ductos médios, transversais (em *Z. beni* a base do escapo é estreita e fusionada à placa epiginal; internamente, ductos de copulação mais estreitos, não alcançando a base das espermatecas e ductos médios quase verticais).

Macho (holótipo). Comprimento total 5,15. Carapaça: comprimento 2,10, largura 1,70. Olhos, tamanho e interdistâncias: OMA 0,17, OLA 0,15, OMP 0,20 (maior diâmetro), OLP 0,12; OMA-OMA 0,10, OMA-OLA 0,05, OMP-OMP 0,10, OMP-OLP

0,05; QOM: comprimento 0,45, largura anterior 0,42, largura posterior 0,42.

Pernas, fórmula 4123. Comprimento I/II/III/IV: fêmures 1,97/1,87/1,62/2,25; patelas 0,90/0,80/0,72/0,95; tíbias 1,55/1,40/1,12/1,67; metatarsos 1,60/1,42/1,40/2,20; tarsos 1,01/0,95/0,75/0,92. Totais 7,04/6,44/5,61/7,99. Espinulação: fêmures I d1-1-1; metatarsos IV p1-2-2. Fêmur do palpo dilatado, com uma constrição apical retrolateral, formando um degrau subdistal, que, na margem ventral, tem uma projeção tubercular.

Fêmea (alótipo). Comprimento total 5,90. Carapaça: comprimento 2,15, largura 1,60. Olhos, tamanho e interdistâncias: OMA 0,17, OLA 0,15, OMP 0,17 (maior diâmetro); OMA-OMA 0,10, OMA-OLA 0,02, OMP-OMP 0,10, OMP-OLP 0,05. QOM: comprimento 0,40, largura anterior 0,40, largura posterior 0,40.

Pernas, fórmula 4123. Comprimento I/II/III/IV (pernas II e IV direitas, regeneradas, menores do que as esquerdas) : fêmures 1,90/1,79/1,60/2,07; patelas 0,90/0,87/0,77/2,07; tíbias 1,40/1,27/1,10/1,62; metatarsos 1,52/1,40/1,37/2,02; tarsos 1,02/0,97/0,75/0,95. Totais 6,74/6,30/5,59/7,61.

Nota. Macho e fêmea foram coletados juntos.

Variação. As fêmeas de Goiás apresentam o átrio do epígino levemente mais longo e com a borda anterior menos demarcada, mas outras estruturas do epígino e as da genitália interna são iguais às demais fêmeas.

Distribuição. Brasil (Goiás, Minas Gerais e São Paulo).

Material adicional. BRASIL. **Goiás:** Minaçu, Usina Hidrelétrica da Serra da Mesa, 2♀, 18-30.XI.1996, A.B. Bonaldo & L. Moura col. (MCN 27859 e 27955).

Zimiromus buzios sp. n.

(Figs. 5, 6)

Tipo. Holótipo ♀, Ilha de Búzios, São Paulo, Brasil, X.1963, Expedição Depto. Zool. col. (MZSP 11655).

Etimologia. O substantivo específico refere-se à localidade-tipo.

Diagnose. Fêmeas de *Zimiromus buzios* separam-se daquelas espécies que apresentam ductos de copulação em semicírculo [*Z. circulus* Platnick & Shadab, *Z. lubricus* (Simon), *Z. reichardti* Platnick & Shadab (vide PLATNICK & SHADAB, 1976, figs. 39, 43, 47, respectivamente), *Z. beni* (vide BRESCOVIT & HÖFER, 1994, fig. 3), *Z. boistus* Platnick & Höfer (PLATNICK & HÖFER, 1990, fig. 17) e *Z. tapirape*] pelo escapo fortemente estriado e longo, ultrapassando a borda posterior do átrio (figs. 5, 6).

Fêmea. Comprimento total 5,00. Carapaça: comprimento 1,87, largura 1,55. Olhos e interdistâncias não medidos, devido ao processo de muda.

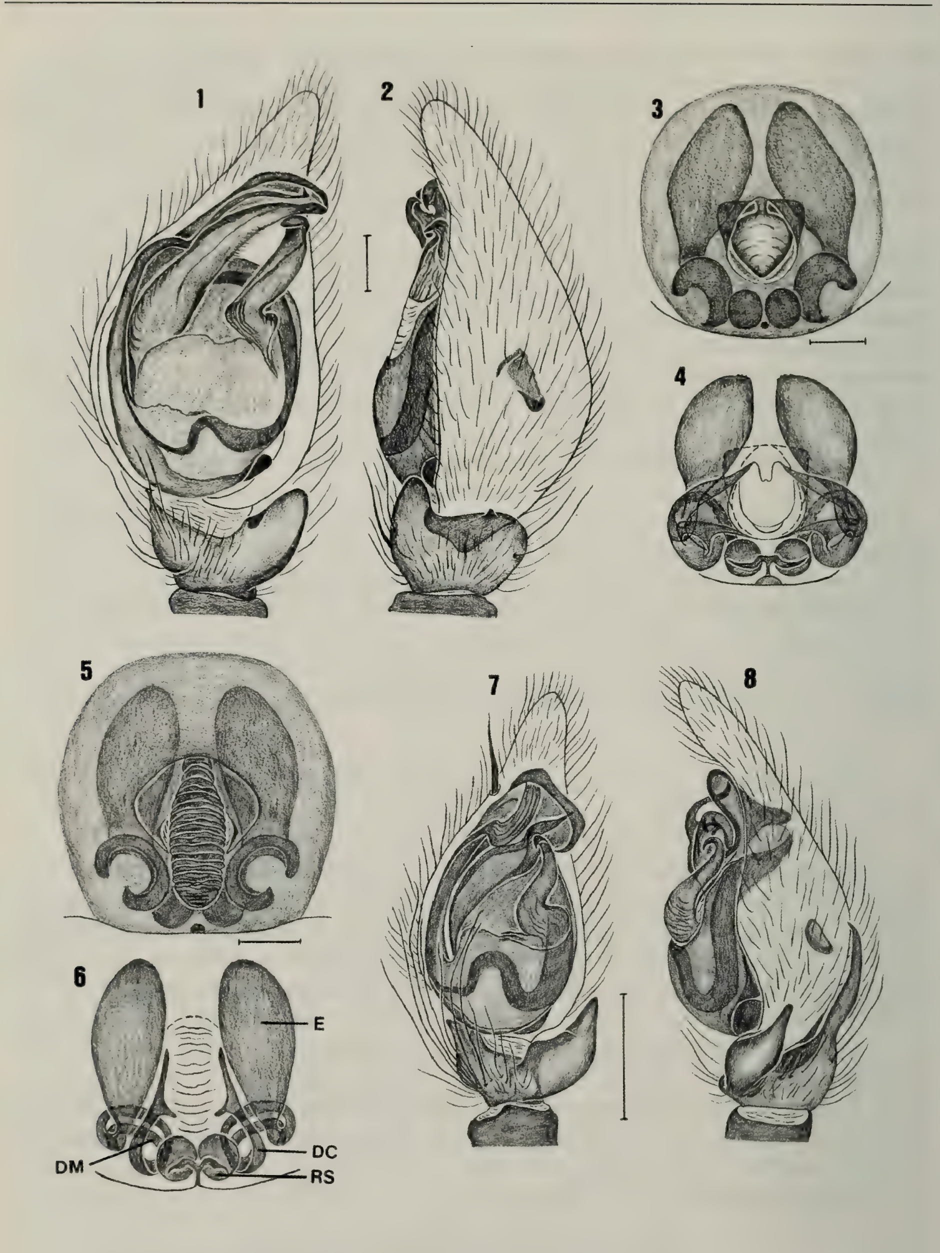
Pernas, fórmula 4123. Comprimento I/II/III/IV: fêmures 1,47/1,25/1,20/1,55; patelas 0,75/0,67/0,57/0,80; tíbias 1,12/1,05/0,87/1,30; metatarsos 1,07/1,05/1,05/-; tarsos 0,85/0,75/0,62/-. Totais 5,26/4,77/4,31/-.

Distribuição. Brasil (São Paulo).

Zimiromus syenus Buckup & Brescovit

(Figs. 7, 8)

Zimiromus syenus BUCKUP & BRESCOVIT, 1993:184, figs. 1,12, holótipo ♀, Fazenda Esteio, 60 km norte de Manaus, Amazonas, Brasil, 16.X.1985, B. C. Klein col., INPA e parátipo ♀, da mesma localidade, 21.X.1985, B. C. Klein col., armadilha de Malaise, MCN 21100 (examinados).



Figs. 1-8. *Zimiromus tapirape* sp.n. macho (holótipo), palpo: 1, ventral; 2, retrolateral; fêmea (parátipo), epígino: 3, ventral; 4, dorsal; *Z. buzios* sp. n., fêmea (holótipo), epígino: 5, ventral; 6, dorsal; *Z. syenus* Buckup & Brescovit, macho, palpo: 7, ventral; 8, retrolateral. Abreviaturas: DC, ducto de copulação; DM, ducto médio; E, espermateca; RS, receptáculo seminal. Barras: 0,25 mm.

Diagnose. O palpo do macho de *Zimiromus syenus* (figs. 7, 8) assemelha-se ao de *Z. tropicalis* (Banks) (vide PLATNICK & SHADAB, 1976 figs. 5, 6) pela apófise tibial retrolateral bífida, com ramo dorsal longo e ápice do condutor alargado, mas separa-se pelo êmbolo com uma conspícua volta distal e pelo percurso do ducto.

Macho (MCN 28276). Comprimento total 3,55. Carapaça: comprimento 1,52, largura 1,15. Olhos, tamanho e interdistâncias: OMA 0,15, OLA 0,10; OMA-OMA 0,07, OMA-OLA 0,02, OMP-OMP 0,07, OMP-OLP 0,05. QOM: comprimento 0,32, largura anterior 0,30, largura posterior 0,30.

Pernas, fórmula 4123. Comprimento I/II/III/IV: fêmures 1,45/1,37/1,20/1,62; patelas 0,67/0,65/0,55/0,67; tíbias 1,17/1,02/0,85/1,25; metatarsos 1,22/1,15/1,07/1,62; tarsos 0,82/0,75/0,62/0,72. Totais 5,33/4,94/4,29/5,88. Espinulação: fêmures I d1-1-1; patelas IV p0; tíbias I v1r-1r-1p; II v1r-1-1p; III v0-1p-2; IV d1-1-0; metatarsos III v0-0-1, r0-1-1; IV v0-1p-1p. Fêmur do palpo dilatado, com uma constrição apical retrolateral, formando um degrau subdistal.

Nota. Machos e fêmeas foram coletados na mesma localidade, vide nota em *Z. kleini*.

Material examinado. BRASIL. **Amazonas:** Manaus Reserva Florestal Adolfo Ducke, 1 ♀, 07.X.1991 (SMNK); 1 ♀, 02.XII.1991 (IBSP 10124); 1 ♀, 30.XII.1991 (SMNK); 1 ♂, 02.XII.1991 (MCN 28276); 1 ♀, 24.II.1992 (IBSP 10125); 1♂, 05.X.1992 (IBSP 10123); 1♂, 11.XI.1991 (INPA), todos coletados por H. Höfer & T. Gasnier.

Distribuição. Amazonas, Brasil.

Zimiromus kleini Buckup & Brescovit

(Figs. 9, 10)

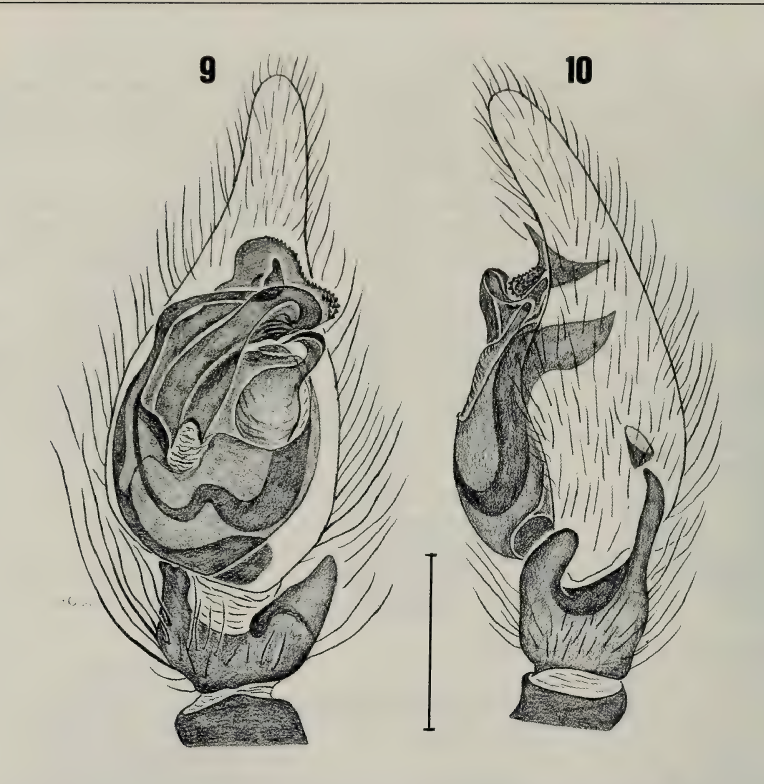
Zimiromus kleini BUCKUP & BRESCOVIT, 1993: 185, figs. 15,16, holótipo ♀, Fazenda Esteio, 60 km ao norte de Manaus, Amazonas, Brasil, 01.V.1985, B.C. Klein col. (INPA); parátipos da mesma localidade do holótipo, 1 ♀, 04.II.1986 (INPA), 1 ♀, 25.II.1987 (MCN 21239), todos coletados por armadilha de Malaise por B. C. Klein (examinados).

Diagnose. Machos de *Zimiromus kleini* (figs. 9, 10), similares aos de *Z. iotus* (Banks) (vide PLATNICK & SHADAB, 1976, figs. 21, 22), separam-se pelo êmbolo, com a ponta alargada e voltada para o ápice do címbio e pela forma do condutor, com ápice proeminente.

Macho (MCN 22321). Comprimento total 3,30. Carapaça: comprimento 1,45, largura 1,10. Olhos tamanho e interdistâncias: OMA 0,15, OLA 0,15, OMP 0,12, OLP 0,12; OMA-OMA 0,07, OMAS-OLA 0,02, OMP-OMP 0,02, OMP-OLA 0,02. QOM: comprimento 0,35, largura anterior 0,37, largura posterior 0,35.

Pernas, fórmula 4123. Comprimento I/II/III/IV: fêmures 1,42/1,22/1,12/1,50; patelas 0,60/0,52/0,47/0,62; tíbias 1,07/0,95/0,80/1,20; metatarsos 1,12/1,02/1,02/1,55; tarsos 0,85/0,72/0,62/0,80. Totais 5,06/4,43/4,03/5,67. Espinulação: fêmures I d1-1-1; II d1-1-1; III p0-0-1; patela IV -0; tíbias I v0-0-1p; II v0-0-1p; III d0-0-0; p0-0-1; v0,r0-0-1; metatarsos III p0-1-2; IV v0-1p-1p. Fêmur do palpo dilatado, com um projeção distal, retrolateral, arredondada.

Nota. *Zimiromus kleini* é simpátrica com *Z. syenus* na região de Manaus; a associação de macho e fêmea de *Z. kleini* foi efetuada com base em espécimens coletados juntos,



Figs. 9-10. *Zimiromus kleini* Buckup & Brescovit, macho, palpo: 9, ventral; 10, retrolateral. Barra: 0,25 mm.

atribuindo-se a *Z. syenus*, os demais machos coletados na mesma localidade.

Distribuição. Amazonas, Brasil.

Material examinado. BRASIL. **Amazonas:** Manaus, Reserva Florestal Adolfo Ducke, 1 ♀, 18-25.II.1992, A.D. Brescovit col. (MCN 22000); 1 ♂, 06.VIII.1992, A.D. Brescovit col. (MCN 22321); 1 ♂, 1 ♀, 07.IX.1992 (SMNK); 1 ♂, 17.VIII.1992 (IBSP 10122); 1 ♀, 31.VIII.1992 (IBSP 10120); 1 ♀, 22.VI.1992, em base de palmeira (SMNK); 1 ♀, 20.I.1992 (SMNK); 1 ♀, 06.VI.1992 (INPA); 1 ♂, 20.VII.1992 (IBSP 10121); 1 ♀, 06.VII.1992 (MCN 28277); todos coletados por H. Höfer & T. Gasnier.

Zimiromus atrifus Platnick & Höfer

Zimiromus atrifus PLATNICK & HÖFER, 1990:6, figs. 12-16, holótipo ♂, alótipo ♀, rio Tarumã-Mirim, Amazonas, Brasil, 06.XII.19867, H. Höfer col., no INPA; PLATNICK, 1993:671.

Novos registros. BRASIL. **Amazonas:** Manaus, 1 ♂, 1992, A. D. Brescovit col. (MCN 22320); (Lago Janauari), 2 ♂, 16.VI.1987, J. Adis col. (IBSP 10119); 1 ♂, 2 ♀, 1-31.XII.1987, J. Adis **et al.** col. (INPA); (Lago do José), 1 ♂, 1 ♀, 09.VIII.1979, J. Adis, T.L. Erwin & G.M. Montgomery col. (IBSP 10633; 10634).

Distribuição. Brasil (Amazonas).

Zimiromus beni Platnick & Shadab

Zimiromus beni Platnick & Shadab, 1981:195, figs. 21, 22, holótipo♂, (non parátipo♀, figs. 23,24 = *Zimiromus platnicki* Brescovit & Höfer); confluência río Baures e río Iténez, El Beni, Bolívia, 29.IX.1964, Bouseman & Lussenhop col., no American Museum of Natural History; Brescovit & Höfer, 1994:263, figs. 1-4 (descrição da♀) (examinados).

Novos Registros. BRASIL. **Rondônia:** Porto Velho, 2 ♀, 2 j, 15.IV.1996, Equipe IBSP/SMNK col. (IBSP 8704; SMNK); **Bahia:** Itamaraju, Fazenda Pau Brasil, 1 ♂, 1 ♀, 09.VII.1968 (MNRJ R2159); 1 ♂, 1 ♀, mesmos dados (MNRJ 13461); Coaraci, Fazenda Boa Esperança, 1 ♂, 03.XI.1970 (MNRJ 13466); 1 ♂, 1 ♀, 17.X.1970 (MNRJ 13462); Lomanto Junior, Fazenda Mangabeira, 1♀, 29.V.1968 (IBSP 10115); Juçari, Fazenda São Francisco, 1 ♂, 1 ♀, 25.I.1970 (IBSP 10116); 1 ♀, 11.III.1970 (MNRJ 13356); Camacan, Fazenda Santa Maria, 1♂, 1 ♀, 05.IX.1969 (IBSP 10117); Mucuri, Fazenda Martinica, 1 ♂, 12.X.1970 (MNRJ 13467), todos coletados pelo CEPLAC.

Distribuição. Bolívia (El Beni) e Brasil (Amazonas, Rondônia, Pará, Bahia).

Zimiromus medius (Keyserling)

Echemus medius Keyserling, 1891:33, pr.1, fig.12, holótipo♀, Fazenda Sergio Potta de Castro, Rio de Janeiro, Brasil, no The Natural History Museum, London; Roewer, 1954:420; Bonnet, 1956:1645.
Zimiromus medius; Platnick & Shadab, 1976:12, figs. 29-32 ; Platnick, 1993:671.

Novos registros. BRASIL. **Minas Gerais:** Serra do Caraça, 1 ♂, 23-26.XI.1960, Araújo & Martins col. (MZSP 11653); **Paraná:** Pinhão, Foz do rio Capoteiro, 1, ♂ 07.VII.1992, Segalla & Bérnils col. (MHCI).

Distribuição. Brasil (Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná).

Zimiromus montenegro Buckup & Brescovit

Zimiromus montenegro Buckup & Brescovit, 1993:182, figs. 5 -8, holótipo ♂, 4 parátipos ♀, Montenegro, Rio Grande do Sul, 03.XI.1977, E.H. Buckup col. (MCN 7135) (examinados).

Novos Registros. BRASIL. **Rio de Janeiro:** Bom Jesus de Itabapoana, 1 ♂, 25.V.1986 (em Jambeiro) (IBSP 10631); 1 ♀, 1986 (com ooteca) (RLCB 634); 1 ♂, 1 j, 26.VIII.1985 (em folha enrolada de Jambeiro) (RLCB 992); 1 ♀, 1 j, 22.I.1987 (dentro de cupinzeiro, em área de mata secundária) (IBSP 10632), todos coletados por R.L.C. Baptista; **Espírito Santo:** Guaraparí, 1♀, 16.X.1942, B.A.M. Soares col. (MZSP 11658).

Distribuição. Brasil (Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Rio Grande do Sul).

Agradecimentos. Aos curadores das coleções examinadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bonnet, P. 1956. **Bibliographia araneorum;** analyse méthodique de toute la littérature araneologique jusqu'en 1939. Toulouse, Douladore, v.2, part 2, p.919-1926.

Brescovit, A. D. & Höfer, H. 1994. On the spider genus *Zimiromus* (Araneae: Gnaphosidae) in Central Amazonia. **Bull. Br. arachnol. Soc.**, London, **9**(8): 262-266.

Buckup, E. H. & Brescovit, A. D. 1993. Aranhas do gênero *Zimiromus*, seis novas espécies do Brasil (Araneae, Gnaphosidae). **Revta bras. Ent.**, São Paulo, **37**(1):181-187.

Keyserling, E. 1891. **Die Spinnen Amerikas.** Brasilianische Spinnen. Nürnberg, Bauer & Raspe, v. 3. 278p.

PLATNICK, N. I. 1993. **Advances in Spider Taxonomy 1988-1991 with Synonimies and Tranfers 1940-1980.** New York, New York Entomological Society, The American Museum of Natural History. 846p.
PLATNICK, N. I. & HÖFER, H. 1990. Systematics and ecology of ground spiders (Araneae, Gnaphosidae) from Central Amazonian inundation forests. **Am. Mus. Novit.**, New York, (2971):1-16.
PLATNICK, N. I. & SHADAB, M. U. 1976. A revision of the Neotropical spider genus *Zimiromus*, with notes on *Echemus* (Araneae, Gnaphosidae). **Am. Mus. Novit.**, New York, (2609):1-24.
__. 1979. A revision of the Neotropical spider genus *Echemoides*, with notes on other echemines (Araneae, Gnaphosidae). **Am. Mus. Novit.**, New York, (2669):1-22.
__. 1981. New species and records of Neotropical Gnaphosidae (Arachnida, Araneae). **Bull. Am. Mus. nat. Hist.**, New York, **170** (1):189-196.
ROEWER, C.F. 1954. **Katalog der Araneae von 1758 bis 1940, bzw. 1954.** Bremen, Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, v.2, pt. a, p. 919-1926.

Recebido em 07.07.1997; aceito em 24.03.1998.

DIETA DE *LAGOSTOMUS MAXIMUS* (RODENTIA, CHINCHILLIDAE) EN AREAS SOMETIDAS A INTERVENCIÓN HUMANA EN EL DESIERTO DEL MONTE, ARGENTINA

Maura B. Kufner[1]
Susana Monge[2]

ABSTRACT

LAGOSTOMUS MAXIMUS (RODENTIA, CHINCHILLIDAE) DIET IN AREAS UNDER HUMAN INTERVENTION IN THE MONTE DESERT, ARGENTINA. *Lagostomus maximus* Desmarest, 1817 has a marginal distribution in the Monte desert of Mendoza, after its persecution as agricultural pest in Argentina Pampas. Study of temporal and spatial variations of its food composition and diversity was done as an approach to its trophic ecology. Microhistological analysis of feces collected from 45 colonies, provided seasonal diet in different use condition stands: protected, peridomestic, grazed and burnt. Diet composition and diversity were influenced by seasonal hydric balance and degradation; this factor also affected food selection and preference. Food consisted mainly of Dicotiledoneae. Gramineae contribution was higher in autumn; forbs and woody Dicotiledoneae increased during spring-summer. The trophic niche breath (4.9) was similar to other sympatric indigenous herbivores. Lower summer food diversity suggested more selective behaviour. Better food environment for the species occurred in protected site in summer, than in burnt and grazed sites during drought. During dry season the animal selected woody plants in the burnt site and forbs-grasses in the protected site; non selective behaviour was shown in the grazed site. Generalized strategy in more critical condition, and other food characteristics enables the species to overcome seasonality and degradation of its present distribution, showing similar trends with other medium sized herbivores of arid and semiarid regions.

KEYWORDS. *Lagostomus maximus*, diet, land uses, Monte, Argentina.

INTRODUCCIÓN

La distribución y abundancia de la vizcacha *Lagostomus maximus* Desmarest 1817, constituye un claro ejemplo de cómo la intervención humana puede alterar la naturaleza. De distribución originalmente amplia, su persecución como "plaga agrícola" desde principios de siglo ha producido casi su extinción en algunas regiones, principalmente

1. Facultad de Ciencias Exactas Fisicas y Naturales. Vélez Sarsfield 299, 5000 Córdoba, Argentina. E-mail: bkufner@gtwing.efn.uncor.edu
2. Instituto Argentino de Investigaciones de las Zonas Aridas, CC 507, 5500 Mendoza, Argentina.

en la llanura pampeana (LLANOS & CRESPO, 1952; WEIR, 1974). No existen estudios sobre ecología de la especie en el oeste árido de Argentina hacia donde, merced a sus hábitos coloniales, cavícolas y nocturnos, la vizcacha ha avanzado acompañando la expansión de la actividad pastoril. En el Monte mendocino, déficit hídrico y marcada estacionalidad inciden en la producción vegetal, variando la oferta, la calidad del forraje y la explotación ganadera (GUEVARA **et al.**, 1991). La ganadería extensiva predominante en la región genera efectos de sobrepastoreo: disminución de cubierta vegetal, aparición de especies no deseadas, erosión del suelo (KUFNER & CLAVER, 1989). Incendios con alto impacto en la biota producen germinación diferencial, predominio de hierbas, favorecimiento de heliófitas. (DAUBENMIRE, 1979). Es posible que la variación en la oferta de alimento generada por estacionalidad e intervención humana influyera en atributos como composición, diversidad y selectividad de la dieta de herbívoros. En teoría la alimentación tendera a especializarse cuando el recurso sea abundante y viceversa; la especialización podría ser desventajosa en ambientes temporalmente heterogéneos en cuanto a disponibilidad de alimento (EMLEM, 1968).

Otras variables tienen efecto sobre la alimentación. El estado reproductivo influye sobre requerimiento, selección y preferencia de los herbívoros (ELLIS **et al.**, 1976). Tratándose además de una especie colonial con actividad limitada en el microhabitat, se esperaría un comportamiento alimentario ecléctico. A ello colaboraría su ingresso relativamente reciente en el árido, donde la intervención humana merced al raleo de la cobertura, favorece la colonización por vizcacha (KUFNER & CHAMBOULEYRON, 1994).

Desde 1970 la Reserva de Biósfera de Ñacuñán, donde se propuso el estudio, protege 12.000 ha representativas del Monte, que en sectores presenta evidencias de los procesos degradativos mencionados. Ello permitió considerar cuatro sitios de distinta condición; protegido, peridoméstico, pastoreado y quemado, con el objetivo de caracterizar la dieta de la vizcacha y sus variaciones en respuesta tanto a los cambios estacionales del árido como a las modificaciones producidas en su habitat por intervención humana.

MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en la localidad de Ñacuñán (Departamento Santa Rosa) ubicada entre los 34º 03' S y 67º 58' W, en Mendoza, Argentina. El clima es desértico, templado cálido, con precipitaciones anuales medias de 310mm y temperatura media anual de 15º C. La sequía relativa es marcada, especialmente en abril-julio y octubre-noviembre. Dos épocas en el año se presentan con balance hídrico positivo: uno en agosto-setiembre y otro más importante entre enero y marzo (ESTRELLA **et al.**, 1979).

La fitomasa varía con el balance hídrico y el crecimiento vegetativo está favorecido en el período estival (BRAUN **et al.**, 1978). El área se incluye en la provincia fitogeográfica del Monte caracterizada por llanuras onduladas, en general con suelo arenoso. La vegetación es xerófila y su formación dominante es el matorral de arbustos, principalmente de zigofiláceas. Coexistiendo con éstas, en el llano árido se destaca el "algarrobal" que consiste en bosquecillos abiertos de *Prosopis flexuosa* DC. 1824, *Geoffroea decorticans* (Gillies) Burkart., 1949, *Bulnesia retamo* Griseb., 1874, mezclándose con "zampal" de *Atriplex lampa* Gill., 1848 y un estrato herbáceo pobremente representado, con especies como *Pappophorum caespitosum* R. E. Fries, 1906, *Trichloris crinita* (Lag.) L. Parodi., 1947, *Diplachne dubia* Schibner, 1883, *Sphaeralcea miniata* (Cav.) Spach., 1949, *Lappula redowskii* Greene., 1891, *Heliotropium mendocinum* Phil., 1862 (ROIG, 1980).

Se seleccionaron cuatro ambientes de distinta condición para el muestreo: **protegido** en el medio natural clausurado, **peridoméstico** que comprendía alrededor de 50 ha en el área de la estación biológica y viviendas, **pastoreado** en un potrero de 150 ha donde se mantenían caballos y vacas y **quemado** en unas 60 ha afectadas por un incendio menos de dos años antes del estudio.

La recolección de heces para estudiar la dieta se efectuó sobre un total de 45 colonias o vizcacheras

detectadas: 12 en protegido, 11 en peridoméstico, 7 en pastoreado y 15 en quemado. La toma de muestras se extendió, con frecuencia aproximadamente bimensual, desde agosto de 1987 hasta diciembre de 1988. Se totalizó siete muestreos, faltando el del verano (diciembre) del primer año. En cada muestreo se recogieron todas las heces frescas que se acumulaban en la entrada de las bocas de las colonias. Las 28 muestras así obtenidas (8 en los dos muestreos de invierno, 8 en los de primavera, 4 en el de verano y 8 en los de otoño), fueron agrupadas por ambiente y estación y procesadas en laboratorio para el análisis según la técnica de WILLIAMS (1969) adaptada por LATOUR & SBRILLER (1981). De cada muestra mensual, agrupada y homogeneizada, se separaron 8 submuestras para preparados microscópicos, leyéndose en cada uno campos, ubicados en líneas al azar; es decir, 200 campos para cada ambiente. Los items de alimento se identificaron por comparación del material fecal con una colección de referencia. La frecuencia relativa de ocurrencia de una especie se determinó dividiendo el número de campos microscópicos en los cuales una especie dada ocurrió, sobre el total de frecuencias para todas las especies identificadas, por cien. A pesar de sus limitaciones el método de análisis de las heces es considerado el más adecuado para evaluar dietas de fauna silvestre en situaciones diversas. El error debido a digestibilidad diferencial, sería menor en no rumiantes como la vizcacha, puesto que éstos son menos eficientes en la digestión de fibra (HOLECHEK **et al.**, 1982).

Con el propósito de contar con una medida de la oferta de forraje en los sitios protegido, quemado y pastoreado, en once colonias del total muestreado y durante la primavera, se analizó la cobertura relativa de la vegetación gramínea y dicotiledónea herbácea y leñosa, por el método de Daubenmire (1959). Sobre dos radios perpendiculares de 50m desde el centro de cada colonia, se realizaron mediciones cada 10m. Las muestras de heces cubrían rangos espacio-temporales compatibles en cuanto a escala, con la cobertura vegetal como medida aproximada de disponibilidad (NORBURY & SANSON, 1992).

El test de Mann Whitney (ZAR, 1974) para $\alpha = 0,05$, se usó con el fin de examinar diferencias en las frecuencias relativas de los distintos tipos de ítems (leñosas, hierbas y gramíneas) en la dieta, entre las épocas relativamente seca y húmeda. El porcentaje de similaridad de la composición de las dietas entre los ambientes y para cada estación se calculó mediante el índice de Kulczynsky: $\mathbf{ISK = \Sigma 2C * 100 / \Sigma(a+b)}$, donde **C** es el porcentaje menor de las especies comunes a dos dietas y **a+b** la suma de los porcentajes en ambas dietas (OOSTING, 1956).

Para obtener una representación simplificada de las relaciones entre las variables, se aplicó el análisis de correspondencia, que ordena simultáneamente las variables en el espacio de los tratamientos y viceversa. Basado en una medida de distancia (X^2), preserva aún las entidades con menor variabilidad, lo cual interesaba en este estudio y pone en evidencia gradientes de afinidad (DIGBY & KEMPTON, 1991). La matriz de datos se constituyó con los porcentajes estacionales de cada especie vegetal en las dietas de la vizcacha, en los cuatro sitios estudiados. Se graficaron los dos primeros ejes.

A efectos comparativos con otros estudios, se calculó la amplitud del nicho trófico a través del índice $\mathbf{B = (\Sigma Pi^2)^{-1}}$ donde $\mathbf{Pi = ni/N}$, siendo **ni** el valor de importancia de la especie **i** en la dieta y **N** la suma de los valores de todos los componentes (LEVINS, 1968). La diversidad de la dieta se obtuvo mediante el índice $\mathbf{H = \Sigma Pi \log Pi}$ (SHANNON, 1948). Se estudió la selectividad por medio del coeficiente de solapamiento: $\mathbf{C = 2 \Sigma xi\, yi / \Sigma xi^2 + S\, yi^2}$ (RODRIGUEZ **et al.**, 1988) entre los porcentajes de gramíneo-herbáceas y de leñosas en la dieta (yi) y los porcentajes de dichos items en la pastura (xi). **C** varía entre 0 y 1, según el animal presente un comportamiento alimentario más o menos selectivo.

El análisis de heces sería adecuado para estudios cuantitativos de selección en áreas con vegetación homogénea (NORBURY, 1988); esta condición se asumió en el ámbito de acción de la vizcacha dada su dependencia espacial como especie colonial y su preferencia por ciertos hábitat en el Monte (KUFNER & CHAMBOULEYRON, 1994). Para detectar preferencia sobre alguno de los ítems se usó el índice $\mathbf{S = U\text{-}A / U\text{+}A}$ (JACOBS, 1974) donde **U** y **A** son los porcentajes de cada ítem en la dieta y en la pastura. **S** varía entre **-1** y **+1** para menor y mayor preferencia.

RESULTADOS E DISCUSIÓN

Composición específica de la dieta. Un total de 35 especies de plantas se detectó en la dieta de vizcacha. Once de ellas fueron comidas todo el año. Entre el 30 y 40% del total de dicotiledóneas lo aportaron *Prosopis flexuosa*, *Capparis atamisquea* O. Ktze, 1898, *Larrea*, sp., *Verbena* sp., *Geoffroea decorticans*, *Solanum euacanthum* Phil., 1870 y *S. eleagnifolium* Cav., 1794. Por su parte, *Pappophorum caespitosum*, *Trichloris crinita*,

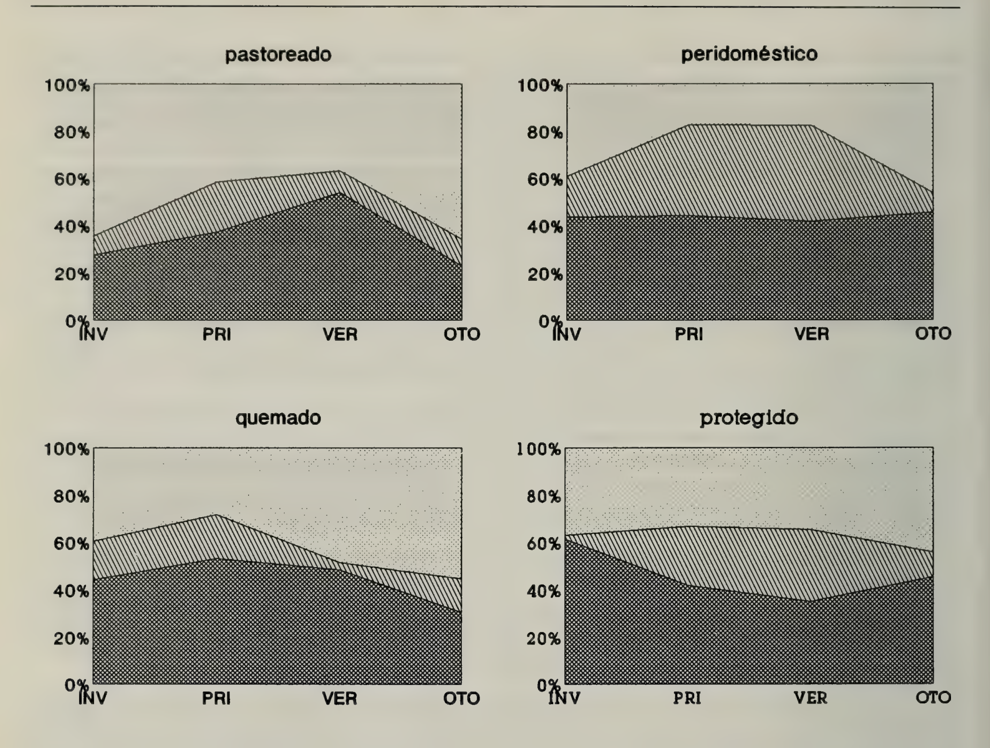


Fig 1. Composición específica de la dieta de *Lagostomus maximus* en cuatro ambientes. Porcentajes estacionales de dicotiledóneas herbáceas, leñosas y de gramíneas. Estaciones: INV, invierno; PRI, primavera; VER, verano y OTO otoño.

Aristida mendocina Phil., 1870 y *Neobouteloua lophostachia* (Griseb.) Gould, 1968, alcanzaron aproximadamente el 30% del total de gramíneas.

La importancia de las proporciones de dicotiledóneas (60%) con respecto a las de gramíneas (40%) determinadas en la dieta general y en todos los campos, aún en el pastoreado donde las proporciones se emparejaron (48% de dicotiledóneas y 52% de gramíneas), difirieron de las halladas en un estudio en la provincia de San Luis, según el cual *L. maximus* consumiría casi exclusivamente gramíneas siendo éstas abundantes en la oferta (GIUGLIETTI & JACKSON, 1986). Otros herbívoros simpátridas de la vizcacha en el Monte mendocino como *Dolichotis patagonum* Zimmermann, 1780 y *Eudromia elegans* Is. Geoffroy, 1832, incluidos algunos domésticos, también consumían allí mayor proporción de dicotiledóneas (KUFNER & SBRILLER, 1987; KUFNER **et al.**, 1992). Lo mismo ocurre con *Pediolagus salinicola* Burmeister, 1876, en el Chaco salteño (ROSATI & BUCHER, 1992).

La contribución de los tres grupos de plantas en la dieta mostró variaciones espacio temporales. En los medios protegidos y peridoméstico sus proporciones fueron parecidas y en el pastoreado la de gramíneas fue mayor. Esto sería debido a la incidencia de los

vacunos sobre las dicotiledóneas (Kufner & Sbriller, 1987). En el sitio quemado la alimentación se integraba con una variedad de dicotiledóneas y posteriormente en la sucesión, la proporción de gramíneas aumentó. En general, las gramíneas tuvieron mayor representación en las dietas en otoño (fig.1) y las dicotiledóneas en primavera y verano, en relación con su alto valor nutritivo (Wainstein & Gonzalez, 1971) y coincidentemente con la época reproductiva de la especie (Jackson, 1989). También el balance hídrico estacional influyó en los porcentajes de los distintos items en la dieta. Las proporciones de gramíneas y dicotiledóneas herbáceas fueron afectadas con sequía relativa (Z = -2,47; P = 0,01 y Z = 2,05; P = 0,04), disminuyendo las primeras, mientras que las leñosas mantuvieron estacionalmente su importancia en la alimentación (Z = 0,47; P = 0,64). Las características de la dieta de *L. maximus* en el Monte, con mayor proporción de dicotiledóneas con respecto a gramíneas, cambio estacional de gramíneas a dicotiledóneas y, según se verá después, con variaciones estacionales en su diversidad, constituyen tendencias comunes en herbívoros de tamaño mediano de zonas áridas y semiáridas (Johnson & Anderson, 1984; Kufner & Sbriller, 1987, Rosati & Bucher, 1992).

Similaridad de las dietas. La similaridad de la composición botánica de las dietas en los cuatro ambientes y para cada estación (tab. I), superó el 50% en la mayoría de los casos. En promedio, las dietas del medio protegido y del peridoméstico fueron más similares. Las del quemado con respecto a estos sitios menos alterados, resultaron distintas. Las comparaciones que incluían dieta del sitio pastoreado promediaron índices intermedios. Estacionalmente los índices más bajos correspondieron a dietas de primavera, excepto para PAS/PRO y QUE/PRO. Tanto en estas comparaciones como en la dieta del medio pastoreado los resultados reflejaron, como se verá más adelante, una elevada diversidad que explica el mayor solapamiento entre las dietas. La degradación de la vegetación, especialmente la producida por incendio y sobrepastoreo, incidiría en la alimentación de la vizcacha, así como el efecto del déficit hídrico se evidenció más entre los sitios degradados.

Tabla I. Similaridad (ISK) entre dietas de *Lagostomus maximus* en distintos ambientes y estaciones. Variables: OTO, otoño; INV, invierno; PRI, primavera; VER, verano; QUE, quemado; PER, peridoméstico; PAS, pastoreado y PRO, protegido. X, promedios; entre paréntesis, valor de **t** y * (0,01 > P > 0,001).

AMBIENTE	OTO	INV	PRI	VER	X
PER/PRO	73,57	73,01	59,01	71,73	69,33 (8,86*)
PAS/QUE	61,45	63,25	54,18	70,73	62,45 (11,06*)
PAS/PRO	73,68	51,54	63,05	62,51	62,70 (8,25*)
PAS/PER	70,79	59,75	40,32	65,61	59,12 (6,14*)
QUE/PRO	50,32	58,39	66,23	60,50	58,86 (12,49*)
QUE/PER	57,22	66,48	43,65	50,95	54,58 (9,38*)

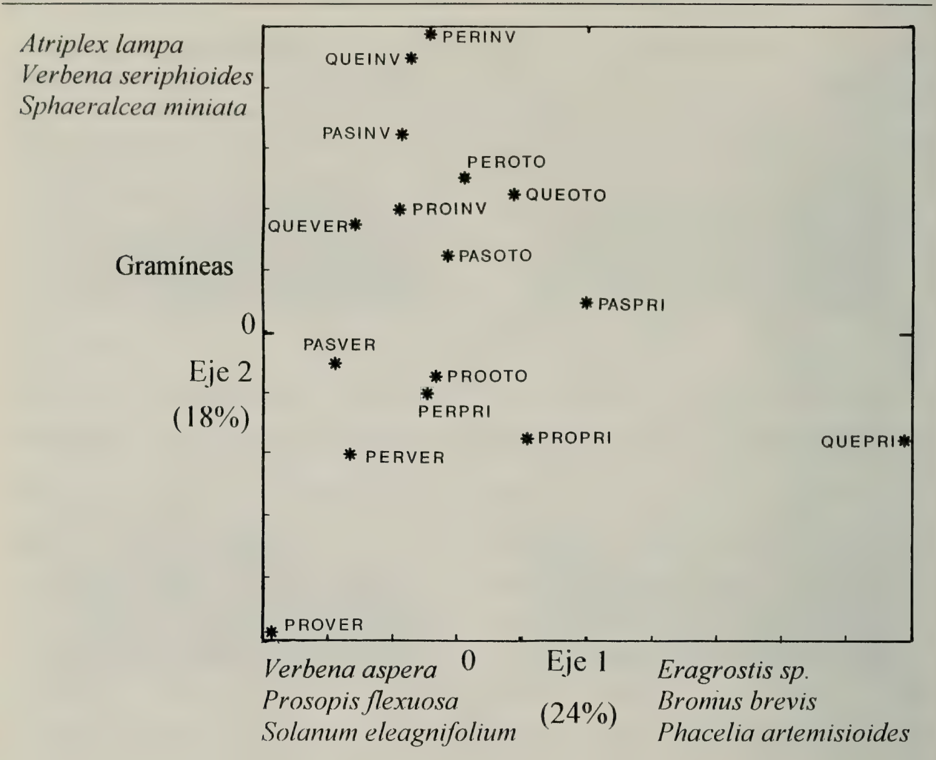


Fig 2. Influencia de la estación y el ambiente en la dieta de *Lagostomus maximus* en Ñacuñán. Las especies vegetales de mayor contribución se indican en los dos ejes del análisis de correspondencia, así como el porcentaje de varianza explicado por cada eje. Variables: dietas en PASPRI, PASVER, PASOTO, PASINV pastoreado en primavera, verano, otoño, invierno; PERPRI, PERVER, PEROTO, PERINV peridoméstico en primavera, verano, otoño, invierno; QUEPRI, QUEVER, QUEOTO, QUEINV quemado en primavera, verano, otoño, invierno y PROPRI, PROVER, PROOTO, PROINV protegido en primavera, verano, otoño e invierno.

Análisis de correspondencia. El primer eje del análisis de correspondencia (*Phacelia artemisioides* Gris, 1974, *Bromus brevis* Neés, 1885, versus *Verbena aspera* Gill. et Hook, 1830, *S. eleagnifolium*) y el segundo (gramíneas versus *A. lampa, Verbena seriphioides* Hill et Hook, 1830 absorvieron 42,2% de la variación total. La proyección de los ejes fue definida por la condición de los campos y por la estacionalidad. La influencia de esta última en la dieta fue más evidente (fig.2). Entre la variabilidad ambiental de la dieta destacaron tres casos. La dieta de primavera en el quemado (QUEPRI), integrada por una elevada diversidad en especial de dicotiledóneas, fue la más distante del resto; la dieta del quemado en verano (QUEVER) se asoció al conjunto de dietas otoño invernales debido al consumo de gramíneas; mientras que la del protegido en otoño (PROOTO), con más dicotiledóneas, lo hizo con el conjunto de dietas de primavera-verano.

El primer eje separó dos comportamientos: en un extremo con valores positivos se ordenó la dieta del ambiente más alterado y en época de sequía (QUEPRI) y en el otro la

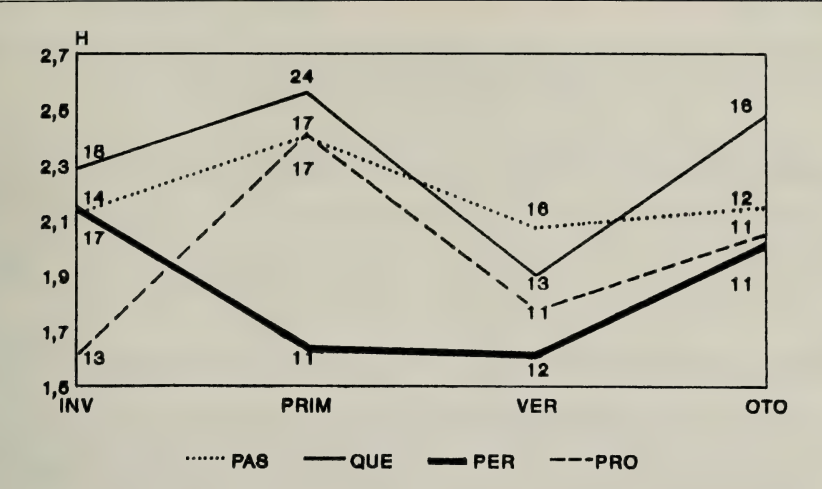


Fig 3. Diversidad (H) de la dieta de *Lagostomus maximus* en cuatro ambientes: QUE quemado, PER peridoméstico, PAS pastoreado y PRO protegido. En cada uno, números de especies en las dietas por estación. Estaciones: INV invierno, PRI primavera, VER verano y OTO otoño.

dieta del medio y estación más favorables (PROVER). La primera, se presentó asociada a especies como *P. artemisioides, Eragrostis* sp., *B. brevis*, que aparecen en la dieta sólo en esta condición e indican las dificultades que allí encuentra la vizcacha para alimentarse. La segunda dieta en cambio se asoció con dicotiledóneas propias del área (*V. aspera, P. flexuosa*) y con especies como *S. eleagnifolium* comida en abundancia - aunque es considerada "rara" en Ñacuñán (Roig, 1980) - evidenciándose mayores possibilidades de seleccionar (Emlem, 1968). En el segundo eje se sugirió un gradiente estacional (fig. 2). En un extremo con valores positivos se ubicaron las dietas de invierno, asociadas con dicotiledóneas leñosas (*V. seriphioides, A. lampa*) y herbáceas perennes de suelo arcilloso (*S. miniata, Pitraea cuneato-ovata* (Cav.) Caro, 1961) presentes en el habitat de la vizcacha (Kufner & Chambouleyron, 1994) y en la dieta de otros herbívoros del área (Kufner **et al.**, 1992). En esta época *L. maximus* comería lo que encuentra, especialmente en los medios alterados. Las gramíneas tuvieron influencia principalmente en la alimentación de otoño. Las dietas de primavera, incluyeron numerosas especies de los tres grupos, desplazándose hacia el sector positivo del gráfico. Las especies con escasa representación en la dieta, cuya influencia este análisis destaca, parecerían ser indicadoras de condiciones desfavorables.

Amplitud trófica y diversidad de la dieta. La amplitud trófica (NB) obtenida para la dieta total de *L. maximus* (4,9) no obstante su reciente ingreso en el área, fue semejante a la de otros roedores del Monte: el mara *Dolichotis patagonum* (5,1, Kufner & Sbriller, 1987) y los cuises *Microcavia* sp. y *Galea* sp. (Rodentia, Caviidae) (5,3, Kufner **et al.**, 1992) . Según estos autores, el ganado presentaba índices menores (bovino: 3,7, caprino: 4,7). Ello evidenciaba alimentación más diversa y generalizada de los herbívoros silvestres, además de la plasticidad de *L. maximus*.

La dieta anual fue significativamente más diversa en el campo quemado que en el

Tabla II. Preferencia alimentaria de especies (S) en la dieta de *Lagostomus maximus* en los medios pastoreado, quemado y protegido, en primavera, en desierto del Monte, Argentina.

ESPECIES	AMBIENTES Pastoreado	Quemado	Protegido
Gramíneo/herbáceas	0,187	-0,319	0,609
Leñosas	-0,211	0,699	-0,345

pastoreado y en ambos con respecto a las de peridoméstico y protegido; pero éstas no se diferenciaron entre sí (0,01 > P > 0,001). La diversidad trófica más elevada de *L. maximus* se obtuvo en la primavera, uno de los períodos de sequía relativa y especialmente en los campos degradados (fig. 3). En cada ambiente, las dietas presentaron diferencias estacionales significativas (0,01 > P > 0,001) en su diversidad: en el pastoreado la dieta de primavera se diferenció por ser la más diversa; en el peridoméstico la dieta evidenció menor diversidad en primavera y verano debido al elevado porcentaje de algunas herbáceas como *S. eleagnifolium*, mientras, que en los medios quemado y protegido la diversidad de la dieta varió en la mayoría de las estaciones.

La mayor diversidad y menor similitud de las dietas en los cuatro ambientes durante la sequía, estaría indicando una estrategia oportunista consistente en alimentarse con lo que encuentra en cada sitio. La diversidad de la dieta bajó en los cuatro sitios en verano, cuando la vizcacha encontraría un ambiente trófico favorable. Menor diversidad y alta similitud de las dietas en verano, semejante en los cuatro ambientes, estarían indicando una estrategia selectiva, acorde con la oferta de alimento y con los requerimientos durante el período de cría de la especie (JACKSON, 1989).

Selectividad y preferencia. Se estudiaron en primavera, época crítica en Ñacuñán según los resultados anteriores. Se excluyó del análisis la dieta del sitio peridoméstico por no contarse allí con mediciones confiables de la vegetación y considerándose que no afectaría mayormente la interpretación dada su similaridad con la del protegido. El comportamiento alimentario resultó menos selectivo en el medio pastoreado (0,924) respecto del quemado (0,712) y el protegido (0,694). La preferencia alimentaria (tab. II) resultó a favor de las leñosas en la dieta del quemado y de las especies gramíneo-herbáceas en la del protegido. Ello sería debido a escasez de leñosas que se recuperaban lentamente después del incendio y a que las gramíneo-herbáceas releaban en los habitat ocupados por colonias de vizcachas en Ñacuñán (KUFNER & CHAMBOULEYRON, 1994). Ello además confirma la idea previa de limitación espacial, con pastoreo intenso en las proximidades de la colonia (BRANCH **et al.**, 1994). En el medio pastoreado, menor selectividad sin preferencia manifiesta por algún ítem así como la diversidad de la dieta, sugerían alimentación generalizada. En resumen, durante el período de sequía, el déficit de calidad del alimento favorecería una conducta generalista prevaleciente, mientras que el déficit de cantidad o de disponibilidad de ítems en los distintos campos (ej. leñosas en quemado) influiría sobre selectividad y preferencia.

Agradecimientos. A Cristina Panasiti por su colaboración en campaña, a Gregorio Gavier por elaboración de gráficos, a Darío Demarchi por el apoyo estadístico y a Rosa Subils del Museo de Botánica de la Facultad

de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, por su apoyo en la nomenclatura y siglas botánicas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRANCH, L. D.; VILLAREAL, A. **et al.** 1994. Estructura de las colonias de vizcacha y problemas asociados con la estimación de la densidad poblacional en base a la actividad de las vizcacheras. **Mastozoología Neotropical,** Mendoza, **1**(2): 135-142.

BRAUN, R.; CANDIA, R. **et al.** 1978. Productividad primaria aérea neta del algarrobal de Ñacuñán (Mendoza). **Deserta,** Mendoza, **5**:7-43.

DAUBENMIRE, J. 1959. A canopy coverage method of vegetation analysis. **NWest. Sci.**, **33**:43-54.

__. 1979. **Ecología Vegetal.** México. Limusa. 496 p.

DIGBY, P. G. & KEMPTON, R. A. 1991. **Multivariate analysis of ecological communities.** London, Chapman & Hall. 206 p.

ELLIS, J.; WIENS, J. **et al.** 1976. A conceptual model of diet selection as an ecosystem process. **J. Theor. Biol.**, London, **60**:93-108.

EMLEM, J. 1968. Optimal choice in animals. **Am. Nat.**, Chicago, **102**(926): 385-389.

ESTRELLA, H.; HERAS, V. & GUZZETTA, V. 1979. Registro de elementos climáticos en áreas críticas de la provincia de Mendoza. **Cuad. Téc. IADIZA**, Mendoza, **2**:49-71.

GIUGLIETTI, J. & JACKSON, J. 1986. Composición anual de la dieta de vizcacha (*Lagostomus maximus*) en pastizales naturales de la provincia de San Luis, Argentina. **Revta argent. Prod. Anim.**, Buenos Aires, **6**(3-4):229-237.

GUEVARA, J.; ESTEVEZ, O. **et al.** 1991. Adequacy of native range grasses to meet protein and energy beef cow requirements in the plain of Mendoza, Argentina. **In:** INTERNATIONAL RANGELAND CONGRESS, 4º, París, **Proceedings...** v. 2, p. 696-699.

HOLECHEK, J.; VAVRA, M. & PIEPER, R. 1982. Botanical composition determination of range herbivore diets: A review. **J. Range Mgmt.**, Denver, **35**(3):309-315.

JACKSON, J. 1989. Reproductive parameters of the plain vizcacha (*Lagostomus maximus*) in San Luis Province, Argentina. **Vida Silvestre Neotropical,** Washington, **2**(1):57-62.

JACOBS, J. 1974. Quantitative measurement of food selection. A modification of the forage ratio and Ivlev's electivity index. **Oecologia,** Berlin, **14**:413-417.

JOHNSON, R. & ANDERSON, J. 1984. Diets of blacktailed jack rabbits in relation to population density and vegetation. **J. Range Mgmt.**, Denver, **37**(1):79-83.

KUFNER, M. B. & CHAMBOULEYRON, M. B. 1994. Distribución de colonias de *Lagostomus maximus* su relación con variables del habitat e influencia en el medio desértico del Monte. **Doñana, Acta Vertebrata,** Sevilla, **20**(1):82-85.

KUFNER, M. B. & CLAVER, S. 1989. La fauna de vertebrados y sus interacciones con las actividades económicas en la Argentina, con especial referencia a los mamíferos del árido mendocino. **In:** ROIG, F. ed. **Detección y Control de la Desertificación.** Mendoza, UNEP. p. 279-286.

KUFNER, M. B. & SBRILLER, A. P. 1987. Composición botánica de la dieta del mara (*Dolichotis patagonum*) y del ganado bovino en el Monte mendocino. **Revta argent. Prod. Anim.**, Buenos Aires, **7**(3):255-264.

KUFNER, M. B.; SBRILLER, A. P. & MONGE, S. 1992. Relaciones tróficas de una comunidad de herbívoros del desierto del Monte (Argentina) durante la sequía invernal. **Iheringia,** Porto Alegre, (72):113-119.

LATOUR, M. & SBRILLER, A. P. 1981. Clave para la determinación de la dieta de herbívoros en el noroeste de la Patagonia. **Revta Invest. agríc. INTA,** Buenos Aires, **16**(1):109-157.

LEVINS, R. 1968. **Evolution in changing environments.** Princeton, Princeton University. 120 p.

LLANOS, A. C. & CRESPO, J. 1952. Ecología de la vizcacha (*Lagostomus maximus* Blainv.) en el nordeste de la Provincia de Entre Ríos. **Revta Invest agríc.**, Buenos Aires, **6**(3-4):289-378.

NORBURY, G. 1988. A comparison of stomach and faecal samples for diet analysis of Grey Kangaroos. **Aust. Wildl. Res.**, Melbourne, **15**:249-255.

NORBURY, G. & SANSON, G. 1992. Problems with measuring diet selection of terrestrial, mammalian herbivores. **Aust. J. Ecol.**, Victoria, **17**:1-7.

OOSTING, H. J. 1956. **The study of plant communities.** San Francisco, W. H. Freeman. 440 p.

RODRIGUEZ, J.; RODRIGUES, J. & RAMOS, M. 1988. Autumn diet selectivity of the Corsica mouflon (*Ovis ammon musimov* Schreber, 1782) on Tenerife (Canary Islands). **Mammalia**, París, **52**(4):475-481.

ROIG, F. 1980. Flora de la Reserva Ecológica de Ñacuñán. **Cuad. Téc. IADIZA**, Mendoza, **3**:1-178.

ROSATI, V. & BUCHER, E. 1992. Seasonal diet of the Chacoan Cavy (*Pediolagus salinicola*) in the western

Chaco, Argentina. **Mammalia**, Paris, **56**(4):567-574.
SHANNON, C. 1948. The mathematical theory of communications. **Bell Syst. tech. J.**, Short Hills, **27**:379-423.
WAINSTEIN, P. & GONZALEZ, S. 1971. Valor nutritivo de plantas forrajeras del E de la Provincia de Mendoza (Reserva Ecológica de Ñacuñán), II. **Deserta,** Mendoza, **2**:77-86.
WEIR, B. J. 1974. The tuco-tuco and plains vizcacha. **Symp. zool. Soc. Lond.**, London, **34**:113-130.
WILLIAMS, O. B. 1969. An improve technique for identification of plant fragments in herbivores feces. **J. Range Mgmt.**, Denver, **22**(1):51-52.
ZAR, J. 1974. **Biostatistical analysis.** Englewood Cliffs, Prentice-Hall. 620 p.

Recebido em 04.08.1997; aceito em 30.03.1998.

ATIVIDADE REPRODUTIVA DE *BOTHROPS NEUWIEDI* EM CATIVEIRO (SERPENTES, VIPERIDAE)

Maria Lúcia Machado Alves[1]
Moema Leitão-de-Araujo[1]
Eduardo Caberlon[1,2]

ABSTRACT

REPRODUCTIVE ACTIVITY OF *BOTHROPS NEUWIEDI* IN CAPTIVITY. Eighty females and 25 males of *Bothrops neuwiedi* Wagler, 1824 were observed between 1990 and 1997. Eighty five parturitions occurred, resulting in 581 ($\bar{x}$6.8) live neonates, 82 ($\bar{x}$0.96) stillborn neonates and 243 infertile egg masses. Fifty three copulations occurred, from wich 29 were observed and 27 females arrived already fertilized from nature. The copulations were verified from April 1st to July 28th and the births between January 1st and May 12th of every year, with gestacional periods varying from 205 to 320 ($\bar{x}$271) days. The number of live neonates is directly related to the size of the female, and there was an average increase in weight of 108,91g from the copulation to the parturition and an average decrease of 153.1g after parturition.

KEYWORDS. *Bothrops neuwiedi*, reproductive cicle, gestation, parturation.

INTRODUÇÃO

Aspectos da biologia reprodutiva de *Bothrops* Wagler, 1824, *Bothriechis* Peters, 1859 e *Porthidium* Cope, 1871 foram estudados por diversos autores. LELOUP (1973) observou cópulas, período gestacional e nascimentos de ninhadas de *Bothrops moojeni* Hoge, 1966. LEITÃO-DE-ARAUJO & PERAZZOLO (1974) noticiaram a ocorrência de dois partos de *B. alternatus* D. B. & D., 1854 em cativeiro, nos meses de março e abril, cujas fêmeas foram fertilizadas na natureza. HOGE & FEDERSONI JR. (1976/77) observaram o parto de um exemplar de *B. atrox* (L., 1758), capturado prenhe e que pariu 33 filhotes vivos. ANTONIO (1980) descreveu corte e cópula e citou o período gestacional para *Bothriechis schlegelii* (Berthold, 1846), que pariu 20 filhotes vivos e 4 ovos atrésicos.

---

1. Núcleo Regional de Ofiologia de Porto Alegre, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Caixa Postal 1188, CEP 90001-970, Porto Alegre, RS, Brasil.
2. Bolsista FAPERGS (Proc. Nº 94/50037.1).

BLODY (1983) apresentou dados sobre gestação, idade de maturação sexual e relação entre o comprimento das fêmeas e o número de neonatos de *B. schlegelii*. PEZZANO (1986) observou cópula e gestação de *Bothrops alternatus*, com nascimento em julho de 12 filhotes. CRUZ **et al.** (1989) relataram corte e cópula de *B. asper* (Garman, 1883) e *Porthidium nummifer* (Ruppëll, 1845), com nascimento de 8 e 13 filhotes, respectivamente. SOLÓRZANO (1989) descreveu o comportamento e a atividade reprodutiva de *P. nummifer*, correlacionando o comprimento total da fêmea com o número de crias. SOLÓRZANO & CERDAS (1989) observaram dois períodos reprodutivos para *Bothrops asper* na Costa Rica e constataram gestação de 6 a 8 meses, com nascimento de ninhadas entre abril e junho e setembro e novembro e, ainda, que há significante correlação entre o tamanho da fêmea e o número de filhotes por ninhada e estabeleceram a maturidade sexual das fêmeas. BRENO **et al.** (1990) comentaram o maior tamanho da fêmea em relação ao macho de *B. jararaca* (Wied, 1824).

MELGAREJO (1977) descreveu o parto de um exemplar de *Bothrops neuwiedi pubescens* (Cope,1870), em abril, capturado prenhe e que pariu 5 filhotes e 2 ovos atrésicos. MURPHY & MITCHELL (1984) descreveram cortes e cópulas de treze espécies, dentre as quais *B. neuwiedi* Wagler, 1824.

Neste trabalho são descritos comportamento de corte e cópula, período de gestação, ciclo reprodutivo e correlacionados peso da fêmea com número de filhotes em *Bothrops neuwiedi*, que foram comparados, não só com os apresentados para outras espécies de *Bothrops*, como também com os de *Bothriechis* e *Porthidium,* gêneros para os quais foram transferidas recentemente várias espécies, anteriormente incluídas no primeiro e que, juntamente com *Bothriopsis* Peters, 1861, segundo GOLAY **et al.** (1993), devem ser considerados como um todo, até que problemas taxonômicos atuais sejam completamente resolvidos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram observados 80 fêmeas e 25 machos de *Bothrops neuwiedi* provenientes de 25 municípios de 8 das 11 regiões fisiogeográficas do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Os exemplares, integrados ao acervo vivo do Núcleo Regional de Ofiologia de Porto Alegre (NOPA), Museu de Ciências Naturais (MCN), Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZB), em unidades compostas de 2 fêmeas e 1 macho, foram mantidos em viveiros de fibra de vidro (40x30x55 cm), com vidro frontal corrediço, sendo que as fêmeas foram isoladas logo após a ocorrência das cópulas. Como forro foram utilizadas folhas de jornal, e para água, potes de vidro, com altura de 3 cm. A alimentação constou basicamente de camundongos albinos *Mus musculus* (L., 1758) adultos, com média de 30 g, oferecidos a cada 30 dias. Os pesos, expressos em gramas nas tabelas, foram tomados em balança com divisão em gramas e capacidade de 10 kg. A temperatura ambiente foi mantida entre 23 e 27ºC. Os exemplares que morreram durante o período das observações foram incorporados à coleção do MCN.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Corte e cópula. Em todas as cortes e cópulas observadas foi anotado o comportamento dos exemplares, que seguiu, costumeiramente, um mesmo padrão, sendo que a iniciativa sempre foi tomada pelo macho, que iniciava o ritual de cortejamento com movimentos laterais da cabeça e da região anterior do tronco, direcionando-se à fêmea, buscando sobreposição em seu dorso. A partir de então eram verificadas ondas céfalo-caudais, tanto mais freqüentes, quanto mais seu tronco entrava em contato com o da

fêmea, que permanecia passiva. Concomitantemente agitava intensamente a cauda, induzindo a fêmea a aceitar a corte. Em muitos casos o processo foi interrompido nesta etapa, sendo reiniciado em outras ocasiões, até a consecução da cópula. Uma vez alcançado um alinhamento quase total dos corpos e a aceitação por parte da fêmea, manifestada pelo erguimento da cauda, o macho, que enrodilhara sua cauda em posição anterior à cloaca da fêmea, deslizava sinuosamente para trás, até a justaposição das cloacas e o enrodilhamento das caudas, com subseqüente penetração do hemipênis. Nesta fase, o comportamento do macho ficava reduzido a ocasionais movimentos da cabeça e, a cada 5 minutos, aproximadamente, batia freneticamente a cauda, fazendo pequenos deslocamentos no corpo da fêmea, caracterizando seu procedimento coital. A cloaca da fêmea mostrava as bordas evertidas, exibindo aproximadamente 1cm da mucosa interna. Nestas ocasiões foi constatado que, na área de encontro das cloacas, vertia um líquido viscoso e incolor, que se espalhava no forro do viveiro.

Este comportamento repetiu-se várias vezes, até a separação do casal, ocasião em que cada um buscava um canto do viveiro e permanecia enrodilhado. A cloaca da fêmea retraia-se rapidamente e o hemipênis do macho mantinha-se parcialmente evaginado por aproximadamente 2 minutos. A duração deste procedimento, desde o início do cortejamento, até o final da cópula, foi de 3 a 9 horas. As cópulas foram verificadas no período de 1º de abril a 28 de julho.

Cópulas de um mesmo casal foram observadas em quatro oportunidades, nos anos de 1993 a 1996 (tab.I); o mesmo macho copulou com outra fêmea, do mesmo viveiro, em dois anos subseqüentes (1995 e 1996) e, ainda, copulou com uma terceira fêmea em 1995.

Tabela I. Dados sobre quatro cópulas subseqüentes entre um casal de *Bothrops neuwiedi*, observadas de 1993 a 1996.

DATA CÓPULAS	PESO FÊMEA (g)	PERÍODO GESTACIONAL (dias)	DATA PARTO	Nº FILHOTES	Nº OVOS ATRÉSICOS	Nº NATIMORTOS
21.V.93	390	282	11.II.94	6	4	1
11.VII.94	435	280	17.IV.95	9	2	0
26.VII.95	475	233	15.III.96	16	4	1
09.VII.96	500	260	26.III.97	13	2	0

O comportamento de corte e cópula de *Bothrops neuwiedi* assemelha-se aos descritos para *Bothriechis schlegelii* por Antonio (1980), *Bothrops alternatus* e *Porthidium barbouri* (Dunn, 1919) por Murphy & Mitchell (1984), *Bothrops asper* e *Porthidium nummifer* por Cruz **et al.** (1989). A duração deste procedimento para *Bothrops neuwiedi* foi de 3 a 9 horas, assemelhado ao referido para *B. moojeni*, de 7 a 8 horas por Leloup (1973), porém divergindo dos períodos observados de 2h 30min para *B. alternatus* por Pezzano (1986) e de 17 a 20 horas para *B. atrox*, segundo Wilson Fernandes (com. pess.)

As cópulas de *B. neuwiedi* ocorreram entre abril e julho, confirmando as

constatações de Wilson Fernandes (com. pess.), que induziu cópulas desta espécie em maio, junho e agosto e coincidindo com aqueles citados para *B. alternatus*, maio, junho, outubro e novembro, *Porthidium goodmani* (Günther, 1863), abril, junho e julho, *Bothriechis schlegelii*, abril e *B. nigroviridis* W.Peters, 1859, maio, junho e agosto, segundo MURPHY & MITCHELL (1984). Todavia, diverge em relação aos períodos de setembro a fevereiro para *Bothrops moojeni*, segundo LELOUP (1973), fevereiro para *Bothriechis schlegelii*, conforme ANTONIO (1980), janeiro para *Porthidium melanurum* (Müller, 1924) e *P. nummifer*, de acordo com MURPHY & MITCHELL (1984), fevereiro para *Bothrops alternatus* (PEZZANO, 1986), janeiro e fevereiro para *B. asper* e *Porthidium nummifer* (CRUZ **et al.**, 1989) e de duas populações de *Bothrops asper*, uma entre setembro e novembro e outra em março, segundo SOLÓRZANO & CERDAS, 1989.

LELOUP (1973) observou em duas cópulas, que o macho de *Bothrops moojeni* introduzia os dois hemipênis, paralelamente na cloaca da fêmea, situação não verificada em *B. neuwiedi*.

Foi observado um mesmo macho de *B. neuwiedi* copular com três fêmeas em intervalos de 12 e 42 dias, respectivamente e, segundo Wilson Fernandes (com. pess.), um mesmo macho copulou com duas fêmeas, em menos de 24 horas.

Gestação. A partir das cópulas, as fêmeas foram colocadas individualmente em viveiros, para observação de seu comportamento, alimentação e ecdises. Foram pesadas mensalmente até o parto e logo após. Neste período alimentaram-se regularmente a intervalos de trinta dias, somente constatando-se um caso de recusa de alimento 180 dias antes do parto, três casos de 120 dias e dois de 60 dias. Um dos exemplares alimentou-se até dois dias anteriormente ao parto. Realizaram de 1 a 3 ecdises, sendo mais freqüentemente 2, a intervalos de 90 dias (setembro/janeiro, outubro/fevereiro ou novembro/março). Comparando-se com fêmeas não prenhes, com peso e medidas aproximadas, não foi constatada diferença na periodicidade das ecdises. O período gestacional mínimo foi de 205 e máximo de 320 dias ($\bar{x}$271), no qual houve acréscimo médio de 180,91 g e perda média de 153,31 g após o parto.

De uma cópula observada em 07.VI.95, a fêmea, que pesava 750 g, só veio a parir 5 neonatos vivos e 2 ovos atrésicos na data de 21.II.97, ou seja, 625 dias após. Neste caso, deve ter ocorrido armazenagem de esperma nas espermatecas, conforme LELOUP (1973), pois só houve fertilização dos óvulos da fêmea, tomando-se como base o número médio verificado para o período de gestação, de 271 dias, em torno do dia 17.V.96, quando apresentava 950 g de peso.

O período gestacional de 205 a 320 dias constatado para *Bothrops neuwiedi* aproxima-se ao observado por Wilson Fernandes (com. pess.), de 283 a 356 dias; daqueles verificados por LELOUP (1973) para *B. moojeni*, de 175 e 276 dias; por Wilson Fernandes (com. pess.) para *B. atrox*, de 161 a 343 dias; CRUZ **et al.** (1989) para *B. asper* e *Porthidium nummifer*, de 212 dias e SOLÓRZANO & CERDAS (1989) para *Bothrops asper*, de 180 a 240 dias. Entretanto, mostra-se dessemelhante aos relatados para *B. alternatus*, de 173 dias por PEZZANO (1986) e *Bothriechis schlegelii*, de 166 dias por ANTONIO (1980).

Ciclos reprodutivos anuais, como em *Bothrops neuwiedi* , também são citados para *B. moojeni* (LELOUP,1973), *B. alternatus* (PEZZANO, 1986), *B. atrox* (Wilson Fernandes com. pess.), *B. asper* e *Porthidium nummifer* (CRUZ **et al.**, 1989). Já *Bothriechis schlegelii* pode produzir duas ninhadas por ano, segundo ANTONIO (1980) e BLODY (1983).

Parto. Todos os nascimentos foram observados no período de janeiro a maio. O tempo médio de expulsão de cada cria foi de aproximadamente 10 minutos e entre uma cria e outra em torno de 30 a 35 minutos. As fêmeas com peso inicial menor pariram ninhadas menos numerosas do que aquelas com peso inicial maior (tab. II). Os partos decorrentes de cópulas observadas em cativeiro, em confronto com aqueles de fêmeas vindas prenhes da natureza, não mostraram diferenças significativas quanto à média de filhotes vivos porém, houve maior ocorrência de ovos atrésicos e menor de natimortos em partos cujas fêmeas copularam em cativeiro (tab. III).

Tabela II. Relação entre o peso inicial (em g) das fêmeas de *Bothrops neuwiedi* e o resultado dos 85 partos observados em cativeiro.

PESO	Nº FILHOTES	Nº OVOS ATRÉSICOS	Nº NATIMORTOS
120-200	0 -10	1 - 6	0 - 5
201-350	0 -13	0 - 9	0 - 5
351-550	0 -18	0 - 14	0 - 4
551-685	0 -19	0 - 15	0 - 5

As observações discordam das citadas por MELGAREJO (1977) que em uma ninhada de *Bothrops neuwiedi pubescens*, verificou o tempo de 25 minutos para cada expulsão. LELOUP (1973) observou períodos mais curtos para *B. moojeni*, 1 a 4 min, a intervalos de 7 a 10 min. Todavia, há semelhança com os períodos registrados para *B. asper* e *Porthidium nummifer* por CRUZ **et al.** (1989), de 3 a 15 min, a intervalos de 20 a 60 min.

SOLÓRZANO (1989) relacionou o comprimento total das fêmeas de *Porthidium nummifer*, com o número de crias e SOLÓRZANO & CERDAS (1989) observaram que o tamanho da fêmea de *Bothrops asper* está fortemente relacionado com o tamanho da ninhada. Em *B. neuwiedi* foi observada a mesma relação entre o número de filhotes e o peso da fêmea.

Tabela III. Relação entre os resultados de partos de *Bothrops neuwiedi* que copularam em cativeiro e na natureza.

CÓPULA	Nº FÊMEAS	Nº FILHOTES	MÉDIA	Nº OVOS ATRÉSICOS	MÉDIA	Nº NATIMORTOS	MÉDIA
CATIVEIRO	58	395	6,81	181	3,12	60	1,03
NATUREZA	27	186	6,88	62	2,29	22	1,22

O período de nascimentos de janeiro a maio, constatado em 85 partos de *Bothrops neuwiedi*, confirma os dados citados por MELGAREJO (1977) e MURPHY & MITTCHELL (1984) e os informados por Wilson Fernandes (com. pess.). Há maior aproximação com *B. alternatus*, *B. atrox*, *Bothriechis nigroviridis* e *Porthidium nummifer*, do que com as demais espécies confrontadas. A média de 6,8 filhotes por ninhada constatada para *Bothrops neuwiedi*, é mais aproximada à citada para *B. alternatus* por MURPHY & MITCHELL (1984), conforme observamos na tabela IV.

Tabela IV. Número, períodos de nascimento e média de filhotes por ninhada, das diferentes espécies estudadas por (1) LELOUP (1973); (2) LEITÃO-DE-ARAUJO & PERAZZOLO (1974); (3) HOGE & FEDERSONI JR. (1976/77); (4) MELGAREJO (1977); (5) ANTONIO (1980); (6) BLODY (1983); (7) MURPHY & MITCHELL (1984); (8) PEZZANO (1986); (9) CRUZ **et al.** (1989); (10) SOLÓRZANO(1989); (11) SOLÓRZANO & CERDAS (1989); (12) BRENO **et al.** (1990); (13) Wilson Fernandes (com. pess.).

ESPÉCIE	NINHADAS	PERÍODO	FILHOTES (médias)	REFERÊNCIAS
Bothrops alternatus	1	jul	12	8
	2	mar, abr	8	2
	3	mai, ago, set	6,66	7
B. atrox	1	ago	33	3
	4	jan, fev, mar	31	13
B. asper	1	ago	8	9
	27	abr , jun	18,6	11
	16	set , nov	41,1	11
B. jararaca	49	-	13,37	12
B. moojeni	68	abr , set	14,03	1
B. neuwiedi	2	fev, abr	3,5	7
	3	mar, abr	13	13
B.neuwiedi pubescens	1	abr	5	4
Bothriechis nigroviridis	2	mar, mai	5,5	7
B. schlegelii	1	ago	20	5
	5	jun a dez	10	6
	2	jun, jul	15,5	7
Porthidium barbouri	1	nov	6	7
P. goodmani	1	nov	3	7
P. melanurum	3	mai, jun, nov	5,66	7
P. nummifer	1	ago	13	9
	2	jan , abr	9	7
	17	mar, jun, ago, nov	24	10

O fato de ter sido observado um número tão expressivo de partos, tanto de fêmeas prenhes na natureza, como daquelas que copularam em cativeiro, permitiu o estabelecimento seguro do ciclo reprodutivo anual, entre abril e julho e do período gestacional de 205 a 320 dias de *Bothrops neuwiedi* e que sua procriação em cativeiro, para fins de produção de veneno, é perfeitamente viável.

Agradecimentos. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul - FAPERGS, pelas bolsas de Iniciação Científica concedidas, ao Biólogo Wilson Fernandes do Instituto Butantan, pelas informações e sugestões, à Divisão de Produção e Experimentação Animal da Fundação Estadual de Produção e Pesquisa em Saúde, em especial às Médicas Veterinárias Luisa Macedo Braga e Mara de Souza Motta, pelo fornecimento de camundongos e aos demais bolsistas, estagiários e funcionários do NOPA/MCN/FZB, pelo auxílio na criação e manutenção dos exemplares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANTONIO, F. B. 1980. Mating behavior and reproduction of the eyelash viper (*Bothrops schlegeli*) in captivity. **Herpetologica,** Chicago, **36**(3):231-233.

BLODY, D. A . 1983. Notes on the reproductive biology of the eyelash viper *Bothrops schlegeli* in captivity. **Herp. Review,** Cincinnati, **14**(2):45-46.
BRENO, M. C.; YAMANOUYE, N. **et al.** 1990. Maintenance of the snake *Bothrops jararaca* (Wied, 1824) in captivity. **Snake,** Nügata, **22**:126-130.
CRUZ, G. A. ; SOTO, A. & BERMÚDEZ, R.V. 1989. Reproducción de *Bothrops asper* y *B. nummifer* en Honduras (Serpentes, Viperidae). **Revta Biol. trop.**, San Jose, **37**(2):201-202.
GOLAY, P.; SMITH, H. M. **et al.** 1993. **Endoglyphs and other majors venemous snakes of the world. Checklist.** Aïre Jeneva, Azemiops, 478p.
HOGE, A. R. & FEDERSONI JR., P. A. 1976/1977. Observações sobre uma ninhada de *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758) [Serpentes:Viperidae:Crotalinae]. **Mems Inst. Butantan,** São Paulo, **40/41**:19-36
LEITÃO-DE-ARAUJO, M. & PERAZZOLO, M. 1974. Nota prévia sobre a biologia de tanatofídios em cativeiro (Ophidia, Elapidae e Viperidae). **Iheringia,** Sér. Zool., Porto Alegre, (45):55-66.
LELOUP, P. 1973. Essais de rationalisation dans le maintien d'un serpentarium à but industriel. **Acta Tropica,** New Castle, **30**(4):281-311.
MELGAREJO, A. R. 1977. Observaciones sobre nacimiento en el laboratorio de *Bothrops neuwiedi pubescens* (Cope, 1870). (Ophidia, Crotalinae). **Revta Biol. Uruguay,** Montevideo, **5**(1):35-41.
MURPHY, J. B. & MITCHELL, L. A. 1984. Miscellaneous notes on the reproductive biology of reptiles. 6. Thirteen varieties of the genus *Bothrops* (Serpentes, Crotalidae). **Acta Zool. Path. Antverpiensia,** Antwerpen, (78):199-214.
PEZZANO, V. 1986. Reproduction of *Bothrops alternatus* (Dumèril, Bibron & Dumèril, 1854) in captivity. **Litt. Serp.**, English edition, **6**(1):13-18.
SOLÓRZANO, A. 1989. Distribución y aspectos reproductivos de la mano de piedra, *Bothrops nummifer* (Serpentes: Viperidae), en Costa Rica. **Revta Biol. trop.**, San Jose, **37**(2):133-137.
SOLÓRZANO, A . & CERDAS, L. 1989. Reproductive biology and distribution of the terciopelo, *Bothrops asper* Garman (Serpentes: Viperidae) in Costa Rica. **Herpetologica,** Chicago , **45**(4): 444-450.

Recebido em 27.10.1997; aceito em 24.03.1998.

O periódico IHERINGIA, SÉRIE ZOOLOGIA, editado pelo Museu de Ciências Naturais da Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, destina-se a publicar trabalhos originais em Zoologia. É distribuído a Instituições congêneres em regime de permuta.

RECOMENDAÇÕES AOS AUTORES

1. Os manuscritos devem ser encaminhados com exclusividade ao Editor, em três vias, em forma definitiva, datilografados em papel ofício, em espaço duplo redigidos preferencialmente em português, inglês, espanhol ou francês. A correção gramatical é de inteira responsabilidade do(s) autor(es).

2. Os manuscritos, sempre que possível, devem compreender os seguintes tópicos: Título; Nome(s) do(s) Autor(es); Abstract (em inglês, inclusive o título do trabalho); Keywords (no máximo cinco); Introdução; Material e Métodos; Resultados e/ou Discussão; Conclusões; Agradecimentos e Referências Bibliográficas. A exceção do(s) nome(s) do (s) Autor(es) e Agradecimentos, todos os demais elementos acima devem ser escritos em CAIXA ALTA.

3. Não usar notas de rodapé, exceto a da primeira página que deve conter o endereço completo do(s) autor(es).

4. Os nomes genéricos e específicos, ao serem citados pela primeira vez no texto, devem estar acompanhados do nome do autor e ano da publicação.

5. Citar a instituição depositária dos espécimens que fundamentaram a pesquisa.

6. As referências citadas no texto devem ser feitas no seguinte modo: Fonseca (1987), (Fonseca, 1987), Fonseca (1987:54) ou (Fonseca, 1987:54). Trabalhos não publicados devem ser evitados. As referências bibliográficas devem estar dispostas em ordem alfabética e cronológica, segundo as normas da ABNT, salvo o ano da publicação que deve seguir o nome do autor. As abreviaturas dos nomes de periódicos devem obedecer as normas do "World List of Scientific Periodicals". Exemplos:

Santos, E. 1952. **Da ema ao beija-flor**. 2. ed. rev. ampl. Rio de Janeiro, F. Briguiet. 335p.

Bertschinger, R. B. E. & Thomé, J. W. 1987. Contribuição à recaracterização de *Phyllocaulis soleiformis* (Orbigny, 1835) (Gastropoda, Veronicelidae). **Revta bras. Zool.**, São Paulo, **4** (3): 215-233.

7. As ilustrações devem ser feitas preferencialmente a traço, com nanquim, em papel vegetal acompanhadas de escalas. As ilustrações (desenhos, fotografias, gráficos e mapas) devem ser tratadas como figuras e numeradas com algarismos arábicos seqüenciais; devem ser montadas em cartolina branca, proporcionais às dimensões (12 cm x 17 cm) não ultrapassando o dobro, adotado o critério de rigorosa economia de espaço. A Comissão Editorial reserva-se o direito de efetuar alterações na montagem das pranchas ou solicitar nova montagem aos autores. As legendas devem ser datilografadas em folha(s) a parte. Ilustrações a cores devem ser combinadas previamente e seu custo fica a cargo do (s) autor (es). As tabelas devem permitir uma redução para um máximo de 12 cm x 17 cm; devem ser numeradas com algarismos romanos e apresentar título conciso e claras explicações que permitam sua compreensão sem consultas ao texto. As figuras não devem ser incluídas no meio do texto e devem ser identificadas no verso. Figuras e tabelas devem restringir-se ao estritamente necessário.

8. A elaboração da listagem do material examinado deve dispor as localidades do Norte para o Sul e de Leste para Oeste e as siglas das instituições compostas de 4 letras segundo o modelo abaixo:

Ex.: VENEZUELA. **Sucre**: San Antonio del Golfe, 5 ♀, 08.V.1942, S. Karpinski col., (MNHN, 2547). PANAMA. **Chiriqui:** Bugaba (Volcan de Chiriqui), 3♂, 3♀, 24.VI.1901, Champion col. (BMNH, 1901). BRASIL.**Goiás:** Jataí, (Fazenda Aceiro), 3 ♂, 15.XI.1915, C. Bueno Col. (MZSP, 4312); **Paraná:** Curitiba, 1♀, 10.XII.1925, F. Silveira col. (MNRJ); **Rio Grande do Sul:** Viamão, 5♂, 17.XI.1943, S. Carvalho col. (MCNZ, 2147).

9. A seleção dos manuscritos far-se-á pela Comissão Redatorial após parecer de no mínimo dois referees. Alterações de pequena monta serão feitas pela própria Comissão. Alterações mais substanciais serão solicitadas aos autores, mediante a devolução dos originais, acompanhados das sugestões. As provas tipográficas não serão enviadas ao (s) autor(es), exceto em casos excepcionais.

10. Enviar cópia em disquete junto com a versão final do manuscrito.

11. Para cada artigo será fornecido, gratuitamente, um número fixo de 50 separatas, sem capa.

Maria Helena M. Galileo
Editora

ENDEREÇO PARA PERMUTA
(Address for exchange)
Biblioteca Museu de Ciências Naturais
Fundação Zoobotânica do RS
Caixa Postal 1188
90001-970 Porto Alegre, RS
Brasil

CONSULTORES DA IHERINGIA, SÉR. ZOOL., nº 84

- Adriano Kury, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ;
- Alexandre B. Bonaldo, PG Zoologia, UFPR, Curitiba, PR;
- Alfredo Langguth, Depto. de Sistemática e Ecologia, UFPB, João Pessoa, PB;
- Ana Maria de Souza Oliveira, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP;
- Ana Maria Setúbal Vanin, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP;
- Angelo A. Agostinho, NUPELIA, Univeridade Estadual de Maringá, PR;
- Carlos Ribeiro Vilela, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP;
- Cleide Costa, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP;
- Dilma Solange Napp, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR;
- Fernando D'Incao, Depto. de Oceanografia, FURG, Rio Grande, RS;
- Hilda de Souza Lima Mesquita, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP;
- João M.F. Camargo, FFCLRP, USP, Ribeirão Preto, SP;
- João Oldair Menegheti, Instituto de Biociências, UFRGS, Porto Alegre, RS;
- Luiz Octávio M. Machado, Depto. de Zoologia, UNICAMP, Campinas, SP;
- Luiz Roberto Tommasi, Instituto Oceanográfico, USP, São Paulo, SP;
- Miguel A. Monné, Museu Nacional, Rio de Janeiro, RJ;
- Miguel Petrere Júnior, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP;
- Nilton José Hebling, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP;
- Osmar Malaspina, Instituto de Biociências, UNESP, Rio Claro, SP;
- Paulo da Cunha Lana, Centro de Biologia Marinha, UFPR, Paranaguá, PR;
- Renato C. Marinoni, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR;
- Silvana Thiengo, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, RJ;
- Ubirajara R. Martins de Souza, Museu de Zoologia, USP, São Paulo, SP;
- Vera Lucia Imperatriz-Fonseca, Instituto de Biociências, USP, São Paulo, SP;
- Walter A. Boeger, Depto. de Zoologia, UFPR, Curitiba, PR;
- Wilson Fernandes, Instituto Butantan, São Paulo,SP


HECKMAN
BINDERY, INC.
Bound-To-Please®
APRIL 00
N. MANCHESTER, INDIANA 46962